

BALLENAS
FRANCAS

CIENCIAHOY

Revista de divulgación científica y tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy

Vol. 2 N° 7 abril/mayo 1990

PATAGONIA

Pueblos indígenas

Política energética

Pastoreo ovino

Geología



SIEMENS

Atucha II La construcción avanza

A comienzos de 1990 arribaron procedentes de Alemania otros importantísimos componentes y sistemas destinados a la Central Nuclear Atucha II, entre los cuales se incluyen el generador y el rotor de la turbina.

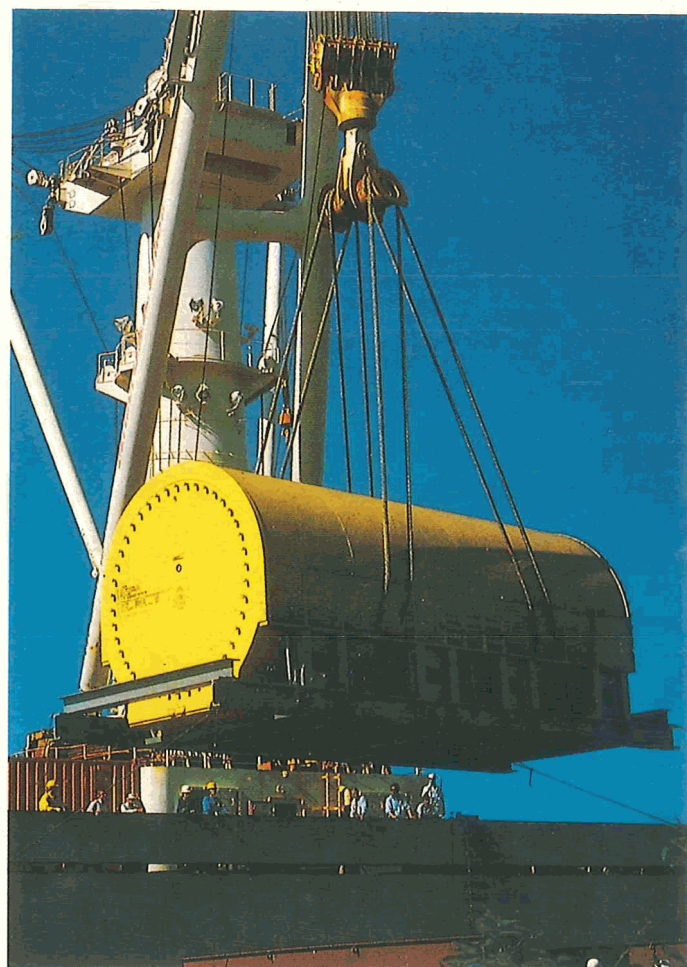
Se marcó así un nuevo hito en la continuidad de esta obra, tan necesaria para la infraestructura energética del país.

La tecnología para Atucha II es provista por el grupo KWU de Siemens AG a través de ENACE S.A., el joint venture creado con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la República Argentina.

Siemens AG/KWU de Alemania Federal se cuenta entre las empresas más importantes del mundo en tecnología para la generación de energía.

La gama de nuestra tecnología incluye todos los tipos de reactores, desde aquellos con recipiente de presión de agua liviana (PWR) o agua pesada (PHWR), hasta los con agua en ebullición (BWR), además de los conceptos más novedosos, como por ejemplo los de alta temperatura (HIR) o los reproductores rápidos (SNR).

Acuerdos de cooperación internacional con Framatome S.A. de Francia y ABB-Asea Brown Boveri AG de Suiza, proyectan a Siemens AG/KWU como empresa de gran experiencia en tecnología y servicios nucleares, más allá de sus mercados tradicionales, en el marco del fortalecimiento de la industria nuclear europea.



Siemens AG - Grupo KWU



Si desea mayor información, escribanos a: KWU SERVICIOS S.A. - Av. Julio A. Roca 620 - Piso 13 - 1067 Buenos Aires.

DROGADICCIÓN

Con algo de sorpresa y cierta inquietud advertí que en el n° 3 de *Ciencia Hoy* se solicitaba la opinión del Dr. E. Kalina referida al tema de adicción a las drogas. Según el propio Dr. Kalina lo hace notar, sus opiniones se basan en observaciones o trabajos por él realizados; no obstante, es preciso puntualizar que, por haberse escogido en ellos la aproximación psicoanalítica al problema en cuestión, por definición dichos ensayos no están asentados sobre una base experimental, no proveen resultados informativos científicamente válidos y, en consecuencia, las conclusiones que se reflejan en opiniones por él vertidas carecen de fundamento. Su reflexión crítica (en su primer artículo de la revista y en la respuesta al Prof. E. A. Carlini en el n° 5) se centraliza en la tradicional y dogmática sobresimplificación moralizadora de la cuestión. En su carta, con una llamativa perspicacia, el Prof. Carlini vincula inteligentemente el aspecto comercial, que es de lamentar exista, ligado directamente a esta concepción pseudomoralizante. Tras algunas frecuentes imágenes autogeneradas de virtud, asiduamente presentes en medios masivos de comunicación, que abogan por un combate personal en la prevención y curación de algo que no está rigurosamente definido, surgen intereses individuales relacionados con el temor del público. En este terreno de estudio no se necesitan posiciones de “combate”, procedimientos shamánicos, ni las consabidas posturas metafísicas en boga. En cambio sí, debe promoverse un movimiento coherente de investigación. Aunque el principio de autoridad no es en ningún caso garantía de saber logrado, en el n° 2 de vuestra revista el prof. M. Bunge realiza en “Cartas de lectores” una acertada reflexión sobre psicoanálisis y psicoanalistas y su exacta ubicación dentro de las ramas del conocimiento. Es mi convicción que en este caso nos habla un argentino eminente cuya voz, en especial cuando se refiere a la falsificación de la verdad, no debería ser desoída.

Norberto M. Zelaschi, La Plata

• A propósito de la carta del lector Zelaschi, E. Kalina aclara que no sólo es

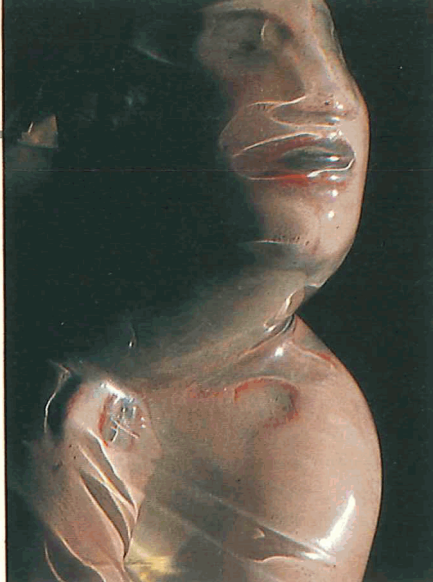


Foto: Andrés Barragán

psicoanalista sino también especialista en psiquiatría. Ha enviado además el siguiente comentario:

Considerando que fui invitado por los editores de Ciencia Hoy a participar en un debate centrado en aportar nuestras ideas acerca de un tema que trasciende al individuo para comprometer los destinos biológicos y sociales de la humanidad, no acepto promover ni cultivar un tipo de enfrentamiento que, valga el neologismo, se convertiría en una típica “pelea revistera”. Solamente, y para fundamentar mejor mi posición, afirmo que el Dr. Zelaschi me coloca en la condición de objeto de estudio mientras él se ubica en una especie de Olimpo, al lado de nuestro común maestro el prof. Mario Bunge, y, paradójicamente desde el papel de un “psicoanalista silvestre”, interpreta “salvajemente”, fuera del contexto de una sesión, la intencionalidad de mis opiniones en el debate. Ante una situación tan insólita me pregunto: ¿habrá leído el autor de la carta el trabajo de la Lic. Jandira Masur? ¿Lo considera un estudio producto de una aplicación ejemplar del método científico experimental? ¿Habrá leído mis comentarios? Y sobre todo: ¿en qué elementos se apoya para considerar que me baso en la teoría psicoanalítica como esquema referencial para sustentar mi posición?

La lectura en vuestra revista de varios artículos y cartas sobre el tema “Drogadependencia” me ha motivado a enviarles la siguiente reflexión, basada en ellos y en un artículo de Sergio Ciancaglini aparecido en *Página/12* el 1° de octubre de 1989.

Creo que en este tema existen tres enfoques diferentes: (1) El que considera al Uso Indebido de Drogas (UID) como

un crimen y al drogadependiente un delincuente. Éste es el punto de vista más primitivo y probablemente el más generalizado en nuestro medio. Basta ser médico de guardia en los hospitales —como yo— para comprobarlo. (2) El que cree que el UID es una enfermedad y que el adicto es un enfermo que requiere tratamiento. Éste es el criterio que se está imponiendo lentamente en nuestras sociedades: es un enfoque más civilizado y positivo que el primero, ya que es probable que el enfoque asistencial ceda paso posteriormente al de prevención y rehabilitación. (3) El último es el que, a mi juicio, más nos acerca a la verdad sobre este tema, pero el que nuestra sociedad y sus dirigentes difícilmente aceptarán (al menos en los años venideros). Es el que considera que la enferma es la *sociedad* y que el adicto es un emergente de esa sociedad. Si, como considera el segundo enfoque, el UID es una enfermedad, el drogadependiente puede ser fácilmente separado y aislado de la misma. La sociedad puede decir “ahí está el enfermo y su enfermedad” y aquí estamos nosotros, y mantenerse impoluta. Pero ocurre lo siguiente: que las drogas han existido siempre y que solamente ahora se presenta en estas dimensiones. En otras épocas el hombre sólo las utilizaba en sus ceremonias religiosas, lo que le permitía el acceso a niveles diferentes de la realidad “real”. Más adelante existieron sí, los adictos, los que enfermaban. Pero en la actualidad, en una sociedad de consumo que trata de crear la necesidad de tantas cosas (publicidad), todo se convierte en droga. Ya no lo son solamente las “drogas”: lo son la nafta, los pegamentos, los remedios para el Parkinson, el humo de los fósforos al encenderse... (sin hablar por supuesto de los psicofármacos, tal vez la más difundida forma de drogadependencia). Una sociedad que todo lo convierte en droga, evidentemente ha enfermado. Y humildemente creo que hasta que no se la reconozca como tal, como enferma, no podrá solucionar su problema. Aprovecho para felicitarlos por la seriedad de vuestra publicación. Al leerla uno siente la alegría de saber “que no todo está perdido” y que no toda la realidad es la que muestran los diarios o la televisión.

Jorge J. Dietsch, Mar del Plata

ECOLOGÍA EN DEBATE

Con relación al comentario que formula José X. Martini a propósito de la carta de mi autoría publicada en el n° 6 de *Ciencia Hoy*, originada en su artículo "La cuestión ecológica", deseo aclarar mi posición al respecto. Conste ante todo que no tengo ningún inconveniente en que la raza humana se extinga. Igualmente estoy de acuerdo con Martini en que la extinción de las especies es cosa de cada trece minutos. Lo novedoso en nuestro caso es que las causales de la extinción son —por lo menos en gran parte— autofabricadas. Es novedoso vernos a nosotros fabricando febrilmente la basura que sirve para asfixiarnos. No creo que la prohibición por sí sola surta efecto, pero tampoco creo que lo haga la persuasión o el consenso. El factor decisivo será la concientización que, a su vez, produce el miedo o el pánico que, a su vez, induce al individuo a no pecar contra la ecología. El Club de Roma, por lo menos en su primer informe, hablaba sólo de los recursos no renovables y presentaba un modelo crudo y una tesis no probada. Aquí estamos hablando del envenenamiento de la Tierra, que no requiere pruebas porque está a la vista de todos. *Contra naturam* podría argumentarse que el que cree en Dios y en su infinita bondad y en su amor por la raza humana podrá albergar la esperanza de que Él hará que el SIDA nos reduzca a la mitad o a la tercera parte. Probablemente argumentaría también que, en tal caso, las fuerzas diabólicas y de la oscuridad inventarán a tiempo un remedio.

P. Hirsch, Buenos Aires

No conozco los objetivos de la Fundación Vida Silvestre Argentina de la cual parece ser miembro el señor José Xavier Martini. Quiero suponer que, como su nombre lo indica, se trata de una entidad protectora de la naturaleza. Si es así, los objetivos de esa benemérita institución parecerían desvirtuados a juzgar por las opiniones contenidas en el artículo "La cuestión ecológica" del n° 4 de vuestra revista.

No haré hincapié en los frágiles

conceptos ecológicos o en las opiniones antiecológicas del señor Martini, sino más bien me referiré a la contradicción que existiría entre la defensa de la vida silvestre y su adhesión a la libre explotación de los recursos naturales que, vale la pena recordarlo, ha dado como resultado el exterminio de una larga lista de animales y de ecosistemas de alto valor socioeconómico y ecológico. Dice el señor Martini, por ejemplo, "retiraremos lo que vayamos necesitando hasta que, un día, descubriremos que la despensa quedó vacía..."; "los recursos no son agotables: lo agotable puede ser la cantidad que se logre aprovechar a bajo costo..."; "la gente puede preferir extraer de la tierra cobre cada vez más costoso antes que quedarse sin adornos —caros— de ese metal...".

Es precisamente esta concepción de la explotación de los recursos naturales la que conduce a la destrucción de 10 millones de hectáreas de selvas tropicales anualmente; a la erosión y desertificación anual de 700 millones de hectáreas; a la destrucción continuada de la capa de ozono que protege al planeta de los rayos ultravioletas; al continuo aumento del anhídrido carbónico presente en la atmósfera y a los catastróficos cambios climáticos que se avecinan; al aumento de la radiactividad debido a pruebas nucleares, accidentes o "usos pacíficos" de la energía atómica, etc. Debería recordársele al señor Martini que los recursos naturales y el medio ambiente en general no son patrimonio exclusivo de los que poseen medios económicos para apropiarse de ellos en forma lícita o ilícita, sino que son un bien común de la humanidad ya que de ellos depende la propia existencia del hombre como integrante de la biosfera.

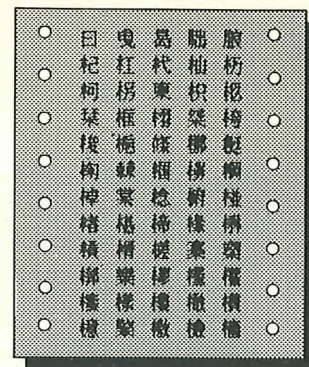
Con el argumento de que "las economías de mercado o capitalistas no tienen por finalidad el lucro sino el bienestar económico obtenido mediante el consumo de bienes y servicios", el señor Martini se presenta, no precisamente como un defensor de la naturaleza y protector de la vida silvestre, sino más bien como un declarado enemigo de la supervivencia del hombre al afirmar que "no se advierte que en tal debate (se refiere a la organización de la economía) la cuestión ecológica tenga un papel importante que desempeñar..." pues, según el autor del artículo, "la sociedad prefiere el dinero al bien común...".

Para finalizar viene al caso recordar unos párrafos del mundialmente conocido defensor de la naturaleza René Dubos (*Un dios interior*, Biblioteca Cultural Salvat, 1986, pág. 35) que dice: "La expresión 'conquista de la naturaleza' es sin duda una de las más censurables y engañosas de las lenguas occidentales, pues refleja la ilusión de que todas las fuerzas naturales pueden ser totalmente controladas y expresa el concepto criminal de que la naturaleza debe ser considerada principalmente como una fuente de materia prima y energía al servicio del hombre. Esta opinión de la relación del hombre con la naturaleza es tan destructiva como filosóficamente insostenible. Una relación con la tierra basada únicamente en su utilización con miras al enriquecimiento económico está destinada a provocar no sólo su degradación, sino también la de la propia vida humana. Es una perversión que, de no corregirse en breve, se convertirá en una enfermedad fatal de las sociedades tecnológicas".

Raúl Palermo, La Plata

• *La respuesta de José X. Martini es la siguiente:*

Ver asociadas las palabras ecología y economía produjo —al parecer— tal ofuscamiento al lector Palermo que le impidió seguir la línea central de mi argumentación; o tal vez no haya yo argumentado todo lo clara y sistemáticamente que hubiese debido hacerlo. Sea como fuere, no sostengo —ni he defendido en mi artículo— los puntos de vista que el firmante de la carta me endilga. He señalado, en cambio —y perdóneme el señor Palermo por el malestar que le causo—, que los bienes ambientales son, en el mundo de hoy, bienes económicos, y que decidir entre explotar o conservar determinado recurso natural es —nos guste o no— una decisión económica. Así, estoy seguro de que tanto el nombrado como yo preferimos ver a los zorros colorados corretear por la Patagonia a ver sus pieles abrigar a las mujeres de Buenos Aires; pero no olvidemos que otros (u otras) opinan lo contrario, y que no se puede tener las dos cosas. Por eso, la cuestión ecológica es una cuestión económica. Si quienes valoramos la conservación de la naturaleza no reconocemos este hecho, nada lograremos con nuestra prédica.



Muestra de impresión Kanji
realizada por impresora
IBM Proprinter XL24E K.

Un lenguaje milenario con tecnología argentina.

**Argentina exporta a Oriente
impresoras Proprinter IBM
de fabricación nacional**

**Japón, Taiwan, Corea, China y
Singapur nos han elegido como
únicos proveedores en el mundo
de este modelo de impresora
Proprinter especialmente diseñada
para imprimir en diferentes
caracteres orientales.**

**Una nueva demostración de que
nuestra planta IBM Martínez**

**cumple con los requerimientos
de calidad de los mercados
internacionales más exigentes.**

**Así, la impresora IBM Proprinter
y una amplia gama de equipos
integrantes de sistemas de
computación fabricados por IBM
Argentina, nos representan en más
de 70 mercados alrededor del
mundo y suman más de 1.100
millones de dólares acumulados
en concepto de exportaciones para
el país.**

**Todo un símbolo de que
el mundo se lleva, de la
Argentina, la mejor impresión.**

IBM
Argentina

Ideograma Kanji cuyo sentido es: correcto, apropiado, justo.



18

CARTAS DE LECTORES

1

EDITORIAL

7

AQUÍ CIENCIA

8

El desarrollo de una ciencia capaz de abordar el estudio del talento excepcional requiere precisar categorías tales como “precoz”, “superdotado”, “prodigio” y “genio”, y reconocer la existencia de niveles de creatividad susceptibles de análisis científico.

ARTÍCULOS

12

UNA HISTORIA DE 500 MILLONES DE AÑOS

Gustavo González Bonorino

La apariencia presente del paisaje de la Patagonia es el resultado de una historia geológica muy compleja. En ciertas épocas la región ofrecía un aspecto similar al de las actuales costas tropicales de América, mientras que en otras estuvo cubierta por los hielos.

LOS PUEBLOS INDÍGENAS

18

Rodolfo M. Casamiquela

Cuando se considera la interacción de los diversos pueblos indígenas históricos de la Patagonia entre sí y con su medio, a partir de los tipos raciales originarios, se descubre un variado mosaico de grupos con hábitos, sociedades y características físicas disímiles.

PATAGONIA ESENCIAL

30

Susana Frentzel Beyme

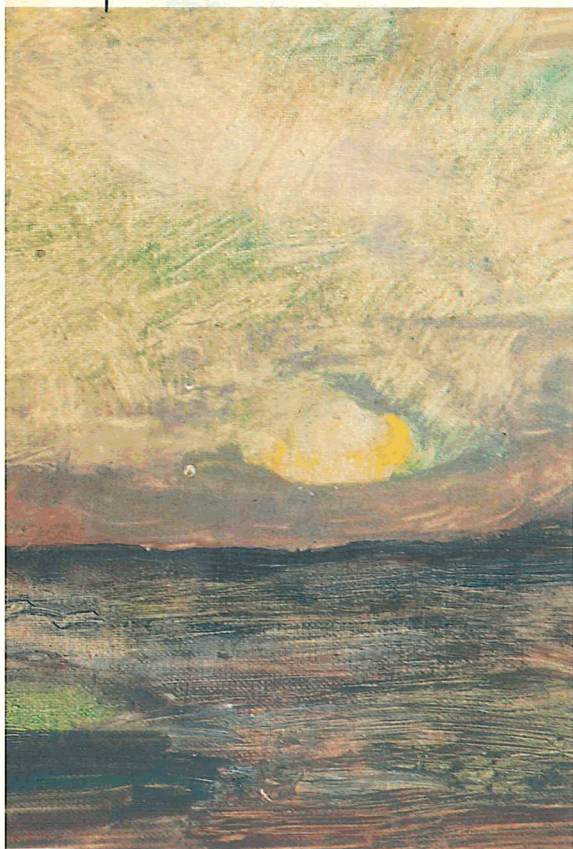
“El motivo más aparentemente trivial es transfigurado por Domingo Pronzato hasta adquirir una impresionante significación original”. Estas palabras escritas en 1944 por Julio A. Payró bien pueden presentar al singular pintor del sur argentino.

BALLENAS FRANCAS AUSTRALES

36

Guillermo Harris y Carlos O. García

El riesgo de extinción de la ballena franca se debe principalmente a la caza indiscriminada de la que ha sido víctima hasta bien pasada la segunda mitad del siglo XX. Para conocer el estado actual de la evolución de su población se han realizado estudios en una zona muy frecuentada por estos cetáceos, Península Valdés.



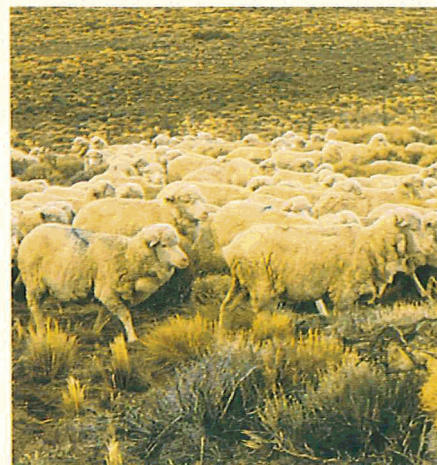
30

EL PASTOREO OVINO

44

Alberto Soriano y José M. Paruelo

La explotación de los campos de pastoreo, históricamente basada en el método de prueba y error, cuenta hoy con importantes aportes teóricos de una de las ramas de desarrollo más reciente del tronco de las ciencias biológicas: la ecología. Una experiencia llevada a cabo en el ámbito patagónico certifica el valor de tales aportes.



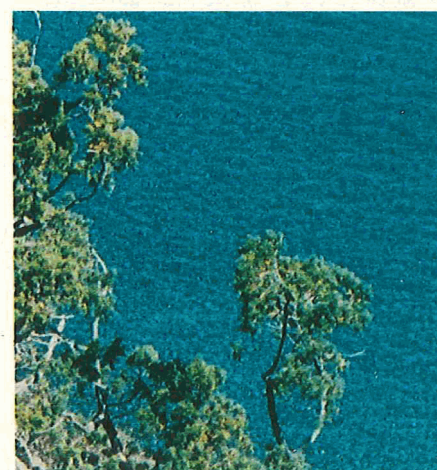
44

LA POTENCIALIDAD DEL AGUA

54

Bruno V. Ferrari Bono

Conocer y valorar los recursos naturales de un país es obligación de sus gobernantes. También lo es, por supuesto, utilizarlos en bien de la comunidad. La Patagonia espera todavía una política decidida y audaz que permita aprovechar sus ingentes recursos, por ejemplo su singular riqueza hídrica.



54

POLÍTICA ENERGÉTICA

68

Carlos E. Suárez

Diversificar las fuentes de abastecimiento energético con el fin de disminuir la dependencia del petróleo fue un claro objetivo nacional que quedó registrado, a partir de mediados de la década del 60, en los diversos planes energéticos. Cabe esperar que, con la especial participación de la Patagonia, toda nueva estrategia sea diseñada con visión de futuro, trascendiendo meras especulaciones coyunturales.

CIENCIA Y SOCIEDAD

76

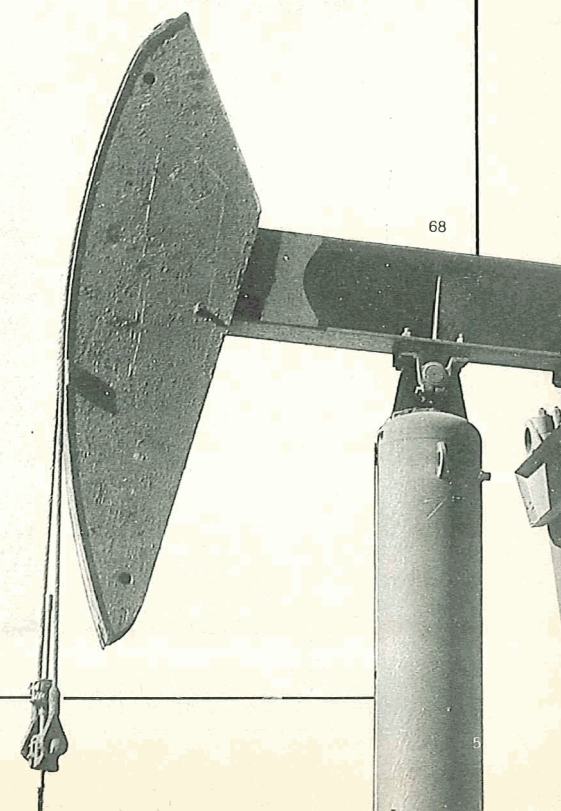
La crisis energética tiene múltiples emergentes. En íntima relación con la situación nacional, aunque, por supuesto, con características muy particulares, los desequilibrios energético-ambientales que sufre Río Turbio surgen de un estudio realizado a instancias de la Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes de Energía.

RESEÑA

80

El tratamiento introductorio de una serie de artículos al análisis de ciertos derechos particulares conduce, sin embargo, a una consistente visión global del fundamental tema de los derechos humanos.

Tapa: detalle de "La tapera", de Domingo Pronsato, que ilustra el artículo "Patagonia esencial" (pág. 30).



68

Publicación bimestral de la Asociación Ciencia Hoy.

Sede: Avda. Corrientes 2835, Cuerpo A, 5° A (1193) Buenos Aires, teléfonos 961-1824 y 962-1330.

Editores Responsables: Jorge Balán (Centro de Estudios de Estado y Sociedad), Daniel R. Bes (Departamento de Física, Comisión Nacional de Energía Atómica), Olga Dragún, *coordinadora* (Departamento de Física, Comisión Nacional de Energía Atómica), Patricio Garrahan (Instituto de Química y Físicoquímica Biológicas, Universidad de Buenos Aires-CONICET).

Editor Asociado: Guillermo Boido (Departamento de Física, Universidad Nacional de La Plata).

Consejo Editorial: Elvira Arrizurieta (Instituto de Investigaciones Médicas "Alfredo Lanari", Universidad de Buenos Aires), Ennio Candotti (Instituto de Física, Universidad Federal de Río de Janeiro, *miembro invitado*), Elena Chiozza (División Geografía, Universidad Nacional de Luján), Emilio de Ipola (Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires), Ezequiel de Olaso (Centro de Investigaciones Filosóficas), Samuel Finkelman (Instituto de Investigaciones Médicas "Alfredo Lanari", Universidad de Buenos Aires), Armando Haebeler (Escuela Superior Latinoamericana de Informática), Jorge E. Hardoy (Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo), Juan A. Legisa (Instituto de Economía Energética, Fundación Bariloche), Santiago Olivier (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata), Alejandro C. Paladini (Instituto de Química y Físicoquímica Biológicas, Universidad de Buenos Aires-CONICET), José Pérez Gollán (Museo Etnográfico, Universidad de Buenos Aires-CONICET), Alberto Pignotti (Fundación para el Desarrollo Tecnológico), Alfredo R. Pucciarelli (Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires-CONICET), Osvaldo A. Reig (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires), Fidel Schaposnik (Departamento de Física, Universidad Nacional de La Plata-CIC), Jorge E. Testoni (Departamento de Física, Comisión Nacional de Energía Atómica - CONICET).

Secretaría de Redacción: Heber Cardoso (coordinador), Silvia Pomeranic (asistente).

Edición de Texto: Susana Frentzel Beyme, Gabriela Tenner.

Edición de Arte: Pablo Barragán (jefe), Claudia Fano (armado).

Administración: Beatriz Frydman (coordinadora), María Rosa Rodríguez (servicios contables), María García Blaya, Stella Maris Gramajo (servicios internos).

Colaboradores: Roberto Fontanarrosa, Fernando Sendra (hu-

mor). Andrés Barragán (fotografía). Francisco Revelli (dibujos). Eduardo J. Bonmassioli, Celia Brandan (cartografía). Carlos Marino (asesoramiento cartográfico). Alberto Bernades, Isabel Mármore (corrección). Lia Bachman, Fernando Ritacco (redacción)

Publicidad: Alberto Barcia.

Este número especial, dedicado a temas patagónicos, ha contado con la especial colaboración de Elena Chiozza y Rodolfo M. Casamiquela, y la asistencia de Lia Bachman.

Ciencia Hoy agradece la gentileza de las familias Canale y Pronato por autorizar la reproducción de las obras de Domingo Pronato que se incluyen en este número, y de Richard Darwin Keynes, editor de *The Beagle Record*, Cambridge University Press, 1979, por hacer lo propio con las ilustraciones que aparecen en las páginas 12 y 47.

Consejo Científico: Rafael Braun (Centro de Investigaciones Filosóficas), Rodolfo M. Casamiquela (Fundación Ameghino), José C. Chiaramonte (Instituto "Emilio Ravignani", Universidad de Buenos Aires), Roberto Fernández Prini (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires), Juan José Giambiagi (Centro Latinoamericano de Física), Ranwell Caputo (Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba), Eugenia Sacerdote de Lustig (Instituto "Angel Roffo", Universidad de Buenos Aires), Samuel Taleisnik (Instituto de Investigación Médica "Mercedes y Martín Ferreira"), Gregorio Weinberg (CONICET).

Corresponsal en Alemania: Patricia Morales (Facultad de Filosofía, Universidad de Frankfurt) Frankfurt, Alemania Federal.

Corresponsal en Bariloche: Edgardo Angel Bisogni (Instituto Balsero, Centro Atómico Bariloche) Avda. Ezequiel Bustillo, km 9,5 (8400) San Carlos de Bariloche.

Corresponsal en Córdoba: Juan Martín González, Bv. Chacabuco 1127 (5000) Córdoba (CONICOR), teléfono (051) 69-5101.

Corresponsal en La Plata: Néstor Murgier (Departamento de Geografía, Universidad Nacional de La Plata), calle 42 N° 1092 (1900) La Plata, teléfono (021) 24-8208.

Corresponsal en Mar del Plata: Alberto De La Torre (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata), Funes 3350 (7600) Mar del Plata, teléfono (023) 72-3831.

Corresponsal en México: Marcelino Cerejido (CINVESTAN, Instituto Politécnico Nacional) Apdo. Postal 14-740, México D.F., teléfono 586-05-01.

Corresponsal en Madrid: Eduardo F. Muscar Benasayag, Ma. de Molina 34 - 7° B (28006) Madrid.

Corresponsalia en Río de Janeiro: Revista *Ciência Hoje*, Av. Venceslaus Brás 71, fundos, casa 27, Río de Janeiro, CEP 22290, teléfonos (021) 295-4846, 295-4442, 275-8795, télex (021) 36952. En esta dirección puede adquirirse *Ciencia Hoy* (precio sujeto a confirmación) o abonarse a una suscripción por seis números (precio sujeto a confirmación). *Ciência Hoy* puede adquirirse en Corrientes 2835, Cuerpo A, 5° A (1193) Buenos Aires (precio sujeto a confirmación).

Suscripciones: América latina (excepto Argentina) y África (6 números): u\$s 50 (aéreo). EE.UU. y Europa (6 números): u\$s 60 (aéreo).

Distribución: En Capital y Gran Buenos Aires, Rubbo S.R.L. En interior, DISA S.A.

Asociación Ciencia Hoy: Es una asociación civil, sin fines de lucro, que tiene por objetivos: a) divulgar el estado actual y los avances logrados en la producción científica y tecnológica del país; b) promover el intercambio científico con el resto de Latinoamérica a través de la divulgación del quehacer científico y tecnológico de la región; c) estimular el interés del público en relación a la ciencia y la cultura; d) editar una revista periódica que difunda el trabajo de científicos y tecnólogos argentinos, y de toda Latinoamérica, en el campo de las ciencias formales, naturales, sociales y de sus aplicaciones tecnológicas; e) promover, participar y realizar conferencias, encuentros y reuniones de divulgación del trabajo científico y tecnológico del país; f) colaborar y realizar intercambios de información con asociaciones similares de otros países.

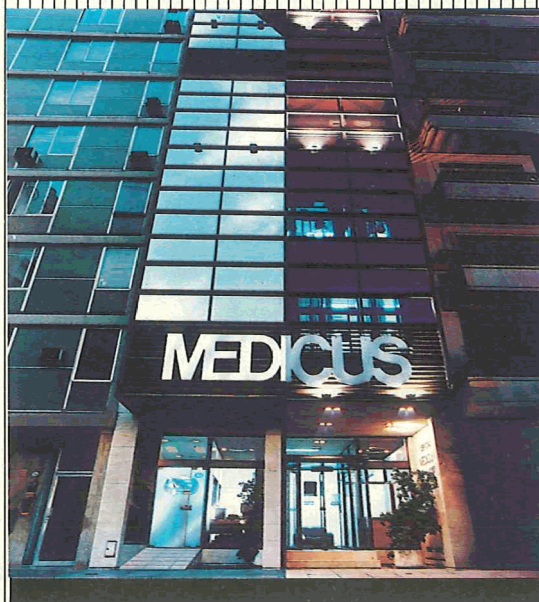
Comisión Directiva: Patricio Garrahan (Presidente), Daniel R. Bes (Vicepresidente), Juana Pasquini (Secretaria), Alberto Ridner (Prosecretario), Ernesto E. Maqueda (Tesorero), Olga Dragún (Protesorera), José C. Chiaramonte, Alejandro C. Paladini, Roberto Perazzo, Enrique Segura (Vocales). El mandato de la Comisión Directiva dura de marzo de 1990 a marzo de 1992.

Colaboraron en la realización de este número: Fundación Antorchas, Universidad Nacional de La Plata, Organización de Estados Americanos, Fundación para el Desarrollo Tecnológico.

ISSN 0327-1218. Registro de la Propiedad Intelectual N° 177087.

Fotocomposición de Fototipia Linfoset S.A., Agrelo 3259, Buenos Aires. Fotocromos y películas pluma de Fotocromos Columbia, Bolívar 1753, Buenos Aires. Impresa en la Argentina en Talleres Gráficos Mundial, Cortejarena 1862, Buenos Aires.

Medicus full-time.



Centro MEDICUS de Diagnóstico.
Las 24 horas,
todos los días
del año.

Una atención permanente.
Exclusiva.
Para todo tipo de urgencias.
Con el respaldo de los mejores profesionales.
Y unidades móviles para traslados de urgencia.
Una infraestructura única.
Que opera desde un Centro Coordinador que está alerta las 24 horas. En el 962-0743, con 17 líneas rotativas que le permitirán comunicarse sin demoras. Con el más alto nivel en medicina privada.

MEDICUS.
Por una vida más saludable.



Líder en medicina privada.



CASA CENTRAL: Maipú 1252 - Tel. 311-8904/09/1164/1272/9462/1170 - Cap.
CENTRO MEDICUS DE DIAGNOSTICO: Azcuénaga 910 - Tel. 962-0743 con 17 líneas rotativas - Cap.

¿POR QUÉ PATAGONIA?

La Patagonia aparece cíclicamente en el debate público nacional como la región del futuro, la más rica en recursos latentes, aquella donde podrían vivir mejor nuevas generaciones de argentinos, la que posee una posición estratégica en el mundo contemporáneo capaz de convertirla en llave maestra de desarrollos insospechados. Y se repiten los anuncios sobre los riesgos que corremos como país si no nos hacemos cargo, y pronto, de ese enorme potencial ambicionado por otros, competidores o presuntos enemigos. Se suceden, además, las críticas: al centralismo, a la desidia, a la falta de patriotismo con que dejamos escapar nuestra gran última oportunidad para convertirnos en una potencia de primer orden.

Forjada en gran medida por la fantasía, una Patagonia mezcla de verdades a medias y demostrables falsificaciones de la realidad, refleja, más que nada, la necesidad de imaginar un futuro promisorio desde una sociedad en crisis prolongada. En el último medio siglo, esta Patagonia nos ha permitido mantener cierta continuidad con la Argentina del pasado que crecía estimulada por la necesidad de dilatar la frontera agrícola y por la certeza de que así se plasmaba un futuro cierto de progreso. Pero la sociedad que hoy dibuja su porvenir alrededor de un nuevo territorio no es ya la misma. Tampoco tienen mucho en común una y otra frontera. Apelar al papel renovador de la Patagonia en relación con el futuro del país no es erróneo, pero tomarlo como la clave de un cambio fundamental parece sumamente aventurado, por más que no carezca ocasionalmente de eficacia política. Una señal alarmante de autoritarismo ideológico ha sido la acusación de antipatriótico atribuido a cualquier razonamiento que cuestione de alguna manera esa función protagónica.

La Patagonia es la región del país que más rápidamente cambia, aunque el resto de la sociedad no lo percibe y tiende a considerarla, a partir de sus deseos y temores, inmutable. Bastará un indicador: durante este siglo ha sido aquella zona cuya población creció a ritmo más acelerado, duplicando en las últimas décadas la tasa de incremento demográfico del país considerado como un todo. Es cierto, la base era pequeña, pero ya no lo es tanto. En particular crecieron mucho algunas ciudades ubicadas en microrregiones donde convergen actividades complementarias. El caso más evidente es el de Neuquén y el valle alto del río Negro, caracterizados por la eficiente agricultura de riego, el aprovechamiento de recursos energéticos, el turismo, la investigación y la enseñanza superior. Lógicamente allí, donde el cambio es más acelerado, aparecen los mayores contrastes sociales: los barrios con grandes carencias cerca de los hoteles de lujo, la evidencia de necesidades insatisfechas, la desorganización que produce el dinamismo de la economía y de la sociedad.

Otra novedad mal registrada por el resto de la sociedad es el establecimiento y la consolidación de un conjunto de profesionales e instituciones dedicados a la investigación científica. En este orden de cosas, las primeras realizaciones fueron producto más del azar que de una política deliberada, aunque resultaron de iniciativas del gobierno nacional. Se iniciaron con las grandes construcciones de laboratorios y anexos realizadas en la isla Huemul, del lago Nahuel Huapi, para dar cabida a los proyectos utópicos del físico austriaco Richter, sedicente "descubridor" de un método de fusión caliente del átomo durante los años cincuenta. Y es que, a pesar del escándalo, fueron la base de la actual Comisión Nacional de Energía Atómica y del Centro Atómico de Bariloche.

En los años siguientes, la presencia del estado nacional se hizo sentir mediante desarrollos institucionales tales como las delegaciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y los institutos dependientes del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en Puerto Madryn y Ushuaia. Cabe mencionar que la inversión pública nacional en el área científica, no siempre bien orientada, reflejó tanto por su volumen como por las enormes reversiones, contradicciones y discontinuidades, la presencia del estado, siempre mayor de lo que se supone en la imagen común de la postergación regional.

La década de 1970 aportaría la novedad de las universidades, que se materializó en tres instituciones descentralizadas: la Universidad del Comahue, en Neuquén y Río Negro, la Universidad Nacional de la Patagonia, en varias ciudades del Chubut, y el Centro Universitario de Santa Cruz, ligado a la Universidad Nacional del Sur, en Río Gallegos y Caleta Olivia. Estos casos reflejan iniciativas provinciales luego plasmadas en instituciones de carácter nacional. La provincia de Río Negro, de cuya iniciativa surgió, en convenio con la Comisión Nacional de Energía Atómica, el Instituto de Investigaciones Aplicadas (INVAP), además del Centro de Investigaciones Científicas provincial y el Instituto de Tecnología Minera, tiene un lugar destacado por su interés en las investigaciones científicas y tecnológicas, iniciativa que también estuvo presente en el caso de otras provincias.

A estos esfuerzos estatales se agregaron otros de carácter privado, entre los cuales el más conocido es el de la Fundación Bariloche, que después de un auge notorio en los años sesenta y comienzos de los setenta sufrió, como otras instituciones públicas o privadas, los efectos de la persecución ideológica y de los cortes presupuestarios inspirados en ella. También existen comisiones y juntas dedicadas a los estudios históricos regionales que florecen desde tiempo atrás en todo el ámbito patagónico.

Este sistema científico-tecnológico, sin embargo, no escapa a la regla general de la decadencia e involución del sistema nacional. En parte, su deterioro es consecuencia directa de los problemas que afectan a este último, pero en parte también refleja la ausencia o el descarrilamiento de la política científica provincial. Los riesgos de la falta o pérdida de autonomía regional en las instituciones científico-tecnológicas nacionales se suman a aquellos provenientes de las incursiones de la política provincial en la vida de instituciones que demandan y merecen confianza para elaborar sus propios planes de trabajo. Los ejemplos abundan y no cabe detenerse aquí en ellos. El común denominador es, junto con una política errática o casi suicida en el financiamiento de la investigación científica y tecnológica, el escaso peso que tienen las instancias profesionales y académicas en los procesos de toma de decisión relevantes para la vida de las instituciones del área.

Este número dedicado a la Patagonia no es fruto de una política editorial elaborada para el largo plazo. Las contribuciones fueron solicitadas y canalizadas por dos asiduos colaboradores de la revista, Elena Chiozza y Rodolfo M. Casamiquela. No ha pretendido cubrir el amplio espectro de posibles temas patagónicos, pero sí tratar con la debida profundidad algunos que se han considerado particularmente relevantes. Esperamos que contribuya a un mejor conocimiento de la Patagonia real, indispensable para imaginar proyectos factibles y no meras utopías.

Los editores

Hacia una ciencia de lo excepcional

Desde la más remota antigüedad existen descripciones de personas consideradas "prodigios" por la precocidad de sus talentos y por el grado eminente de sus realizaciones. Sin embargo, una terminología confusa e impregnada de connotaciones prejuiciosas o míticas refleja hasta qué punto se carece, aún hoy, de los conocimientos necesarios para acercarse al talento excepcional. Una "ciencia de lo excepcional" debe aclarar, ante todo, ciertos conceptos y términos básicos, algunos de los cuales —precoc, superdotado, prodigio y genio— delimitaremos a continuación.

Llamamos *precocidad* a la aceleración del desarrollo psicomotriz en la niñez. Para determinarla, las ciencias de lo excepcional deben tabular los ritmos de crecimiento e integración de las coordinaciones sensoriomotrices y lingüísticas. No todos los talentos excepcionales son precoces. Albert Einstein demoró bastante en adquirir el lenguaje y en hablar correctamente. Por otro lado, se puede mencionar el notabilísimo caso de precocidad lingüística de un niño que ya a los tres meses articulaba alguna palabra, dialogaba fluidamente con sus padres cuando tenía un año, y se ha convertido, hoy, en un músico talentoso.

Suele considerarse *superdotado* (gifted) al individuo que, en base a mediciones realizadas por medio de test de inteligencia, manifiesta poseer un coeficiente intelectual (IQ) superior a 145. En este rango se encuentra nada menos que el 1% de la población... pero, en realidad, la teoría psicológica del cociente intelectual no ha podido ser verificada satisfactoriamente. Nosotros preferimos no usar el concepto de "superdotado" ya que podría ser el resultado de un rígido sistema de medición; sin embargo, en otras culturas, esta categoría es aceptada, incluso ambicionada. En Estados Unidos de Norteamérica existen escuelas, clubes y sociedades de "superdotados" y se sigue su evolución con particular interés.

David Feldman ha definido al *prodigio* como la persona "... que se expresa en un altísimo nivel, dentro de un dominio específico, a muy corta edad". La aparición de un niño prodigio —hecho poco frecuente— plantea verdaderos desafíos a la sociedad y a la ciencia. Feldman ha hecho un notable trabajo analizando el desarrollo de seis niños prodigios norteamericanos durante diez años. A pesar de este singular esfuerzo de

identificación y seguimiento, el fenómeno aún se nos escapa pues requiere un método de observación muy complejo que no poseemos todavía. No todos los prodigios dejan una impronta decisiva, como adultos, en el terreno que han dominado con increíble maestría cuando eran niños. Nannerl y Wolfgang Amadeus Mozart fueron niños prodigios, pero sólo el hermano varón se convirtió en un genio. La noción misma del niño prodigio implica una limitación temporal. Todos los prodigios pasan indefectiblemente a la categoría de "ex-prodigios".

Feldman ha señalado que el *genio* promueve necesariamente "la transformación de un dominio del conocimiento de manera fundamental e irreversible". El concepto de genio se distingue nitidamente de los otros aquí reseñados. No todos los genios han sido niños prodigios ni todos han sido superdotados, según demuestran los test de inteligencia. Un niño talentoso, gracias a ciertos métodos muy eficientes, puede convertirse en un niño prodigio, pero el genio no puede ser programado: es fruto de la libertad. Por otra parte, el genio no se hereda y ésta es una de sus diferencias con la precocidad intelectual que a veces se sucede generación tras generación como en el caso de la familia Bach.

Estas cuatro categorías, entonces, no deben confundirse de ahora en más si se quie-

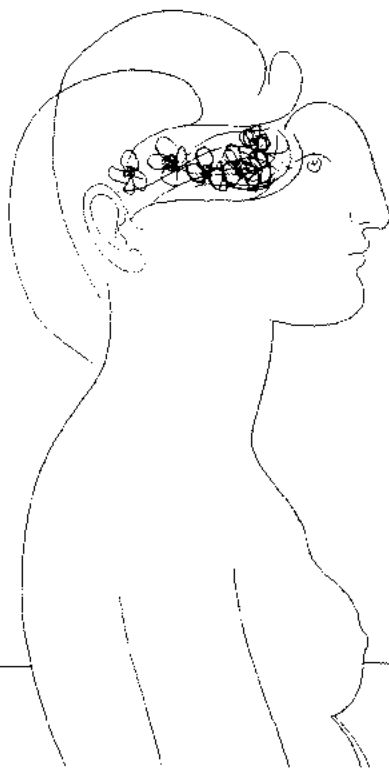
re avanzar en la ciencia de lo excepcional.

Debemos referirnos, ahora, a la arquitectura interna del talento excepcional. Este no se manifiesta, habitualmente, a través de un test de inteligencia general. Niño talentoso es aquel que ha demostrado fehacientemente en algún dominio del conocimiento, una maestría capaz de ser verificada por un adulto profesional. Se ha probado que el talento excepcional puede ser estimulado y perfeccionado si existe una asistencia familiar y tutorial adecuada.

Hay tantos talentos como inteligencias especializadas (en música, matemáticas, pintura, deportes, etc.). Para algunos psicólogos como Howard Gardner, director del Proyecto Cero de la Universidad de Harvard, se puede atribuir a estas múltiples inteligencias un carácter "modular". La destrucción de algunos talentos como consecuencia de una lesión cerebral resulta, en este sentido, una prueba contundente. Un caso bien conocido es el del compositor Maurice Ravel, quien se volvió amnésico por causa de una afasia. Pero la mejor comprobación empírica del funcionamiento modular de los talentos humanos proviene de los llamados "idiots savants" (idiotas sabios). En el individuo normal, el talento especializado se integra en una arquitectura "supramodular" jerárquica; en estos casos patológicos, los talentos se disocian, quedan aislados y alguno de ellos prolifera sin control.

El talento excepcional es inseparable de ciertos niveles o planos de creatividad que son susceptibles de cuidadosa observación y análisis y, por tanto, materia de la ciencia de lo excepcional. Howard Gardner los ha denominado subpersonal, personal-cognitivo, personal extra-cognitivo, impersonal y multipersonal.

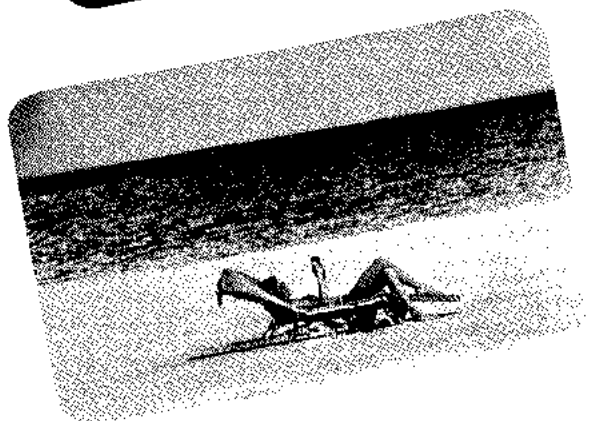
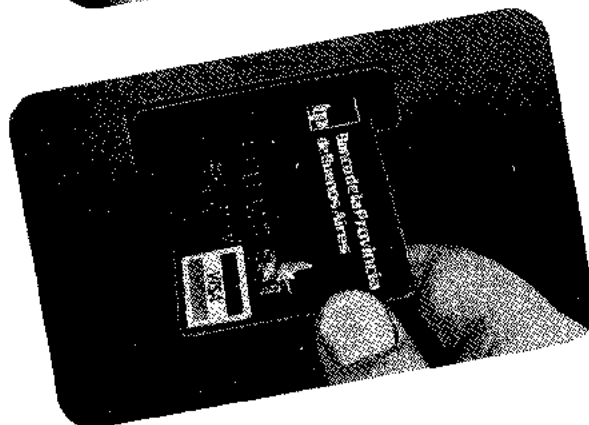
Llamamos *subpersonal* al nivel neurobiológico que fundamenta un rendimiento extraordinario. La ciencia de lo excepcional no puede desentenderse de la base orgánica que condiciona toda creatividad posible. Tal vez el empleo de las técnicas no-invasoras que permiten obtener imágenes del cerebro humano en actividad, servirá un día para detectar el talento excepcional desde este primer nivel. En la actualidad se abren, constantemente, nuevos horizontes. Por ejemplo, Norman Geschwind y colaboradores han descrito cierta combinación de trastornos hormonales e inmunológicos ligados a la lateralidad hemisférica cerebral que in-



Pablo Picasso



Track-track



y listo.

Track-track es su sello de confianza en los comercios de la Argentina y del mundo entero.
Track-track también es el tiempo que le lleva consultar el saldo de sus cuentas, retirar efectivo, hacer depósitos y transferencias, en cualquiera de los 450 puntos de atención de la Red BAPRO.

Track-track

Tan rápido como su imaginación.

Track-track

Volar rumbo a esas merecidas vacaciones.

Track-track

Cenar en el restaurante que usted elija.

Track-track

Conseguir esa corbata de seda italiana que tanto buscaba.

Track-track

Financiación de hasta el 90% en todos sus gastos locales.

Visa Banco Provincia.

La tarjeta n° 1 del mundo y la solidez del Banco Provincia juntos.

Acérquese y descúbrala.

En un track-track, la tendrá en sus manos.



Visa Banco Provincia

cide en el desarrollo del talento. Además, como en una doble hélice vital, el talento excepcional y alguna discapacidad física o mental pueden llegar a encontrarse íntimamente enlazados. Separar el talento de la discapacidad es una noble aplicación de las nuevas tecnologías y terapias. Stephen Hawking, eminente profesor de física de Cambridge, no puede hablar ni moverse a causa de una enfermedad neuromuscular pero se comunica con la ayuda de una computadora, y la famosa niña Nadia, que es autista, lo hace a través de sus dibujos y ha manifestado ser un verdadero prodigio.

Con respecto al *nivel personal cognitivo* hemos de decir que los más diversos estudios —observaciones sistemáticas sobre la psicogénesis del talento, la casuística neurológica, etc.— confirman la hipótesis de la especificidad de los talentos y la rareza extrema de un “prodigio universal”. Aun los gigantes del Renacimiento, artistas y científicos polifacéticos, encauzaban su genio en determinados dominios. En la actualidad se sostiene que los procesos creativos son específicos de cada módulo mental: el desarrollo del talento creador en el plano del dibujo y la pintura estará ligado al com-

ponente espacial, y la precocidad para leer y escribir dependerá de la inteligencia lingüística...

El reconocimiento de la existencia de un *nivel personal extra-cognitivo* ha llevado a considerar —y a determinar fehacientemente— hasta qué punto los efectos, las emociones, la motivación, son determinantes en la eclosión de todo talento. Un aspecto que no debe descuidarse es el de las dificultades de integración con los compañeros de juegos o escuela que ofrecen estos casos especiales. Nosotros hemos asistido a un niño precoz en la lectura y escritura, capaz de escribir a los cuatro años sin faltas de ortografía, pero que se resignó a recibir la alfabetización tradicional con tal de participar en las demás actividades escolares.

Determinado por los dominios específicos del conocimiento, el nivel *impersonal* se impone a la persona, forma parte de su cultura. Un talento excepcional en matemáticas tiene, en la actualidad, un “corpus” de conocimientos incomparablemente más rico que el que tuvo el joven Pascal. Muchos talentos excepcionales que surgen hoy no hubieran podido hacerlo en otros tiempos: un talento excepcional en ciencias de

la computación o en bioingeniería sólo puede desarrollarse en contacto con las nuevas tecnologías. De aquí la importancia extrema de que los más variados dominios del conocimiento sean accesibles desde la escuela primaria.

El *nivel multipersonal* se refiere al campo de acción social del que no puede prescindir el individuo talentoso si ha de desarrollar sus posibilidades en plenitud. Galerías, exposiciones, museos, teatros y editoriales, universidades e industrias, son algunos de los centros de carácter eminentemente social donde se expresa el talento excepcional de artistas, científicos, inventores y empresarios. Estos campos multipersonales crean una complejísima red de relaciones humanas sin la cual la innovación creadora caería en el vacío. Las personas signadas por un talento excepcional deben integrarse necesariamente a esta red en tensión, a este campo de fuerzas sociales que obra como una fuente de realimentación, positiva o negativa, con premios o castigos.

Antonio Battro

Centro de Investigaciones Filosóficas

En el Fondo está la ciencia

Marcelino Cerejido

La nuca de Houssay

La ciencia argentina entre Billiken y el exilio

Maravillosa historia de un período fundamental de la ciencia argentina, en la que alternan confesiones personales, anécdotas del mundo científico, con una profunda reflexión acerca de los tortuosos caminos que ha reco-

rrido —y aún recorre— la investigación científica en nuestro país. Una obra escrita por la mano maestra de un narrador no exento de ironía, cuyo conocimiento de los hechos es absolutamente irrefutable.

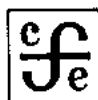
De nuestro catálogo

Algunos clásicos

- T.S. Kuhn ■ La estructura de las revoluciones científicas
- T.S. Kuhn ■ La tensión esencial
- R. Duncan y M. Weston-Smith ■ La enciclopedia de la ignorancia
- L. von Bertalanffy ■ Teoría general de los sistemas

Algunas novedades

- P. B. Medawar ■ Los límites de la ciencia
- I. Ekeland ■ El cálculo, lo imprevisto
- N. Humphrey ■ La reconquista de la conciencia
- P. B. Medawar ■ De Aristóteles a Zoológicos.
- Diccionario filosófico de biología



FONDO DE CULTURA ECONOMICA

Suipacha 617 ■ 1008 Buenos Aires ■ 322-0825/9063 ■ Fax: 322-7262

LA GRAN EMPRESA DE UNA VIDA

Hace 95 años, el 25 de mayo de 1895, nació en Milán Agostino Rocca.

Con una vida intensa y plena de vicisitudes adquiere, a través de su actividad en Italia, una singular experiencia industrial que lo transforma en gran protagonista de la siderurgia mundial.



En 1946, el ingeniero Rocca tiene otro proyecto: intervenir activamente en el proceso de industrialización y desarrollo de América latina. Y lo lleva a cabo eligiendo a la Argentina, país en el cual desembarca para concretar sus sueños.

Funda entonces la Organización Techint, con el objetivo de alcanzar la excelencia en productos y servicios. Meta que cumple gracias a la capacidad y esfuerzo de sus colaboradores y a la proyección internacional de sus realizaciones.

Las empresas de la Organización Techint abastecen hoy las demandas de los mercados más exigentes. Poseen representaciones técnicas y compañías asociadas en casi todo el mundo. Capacitan permanentemente a su personal en las más modernas tecnologías. E implementan, día a día, la filosofía empresarial de su creador, Agostino Rocca: "...que en la Argentina, la Organización Techint llegue a ser razón de orgullo para el país".

Organización Techint



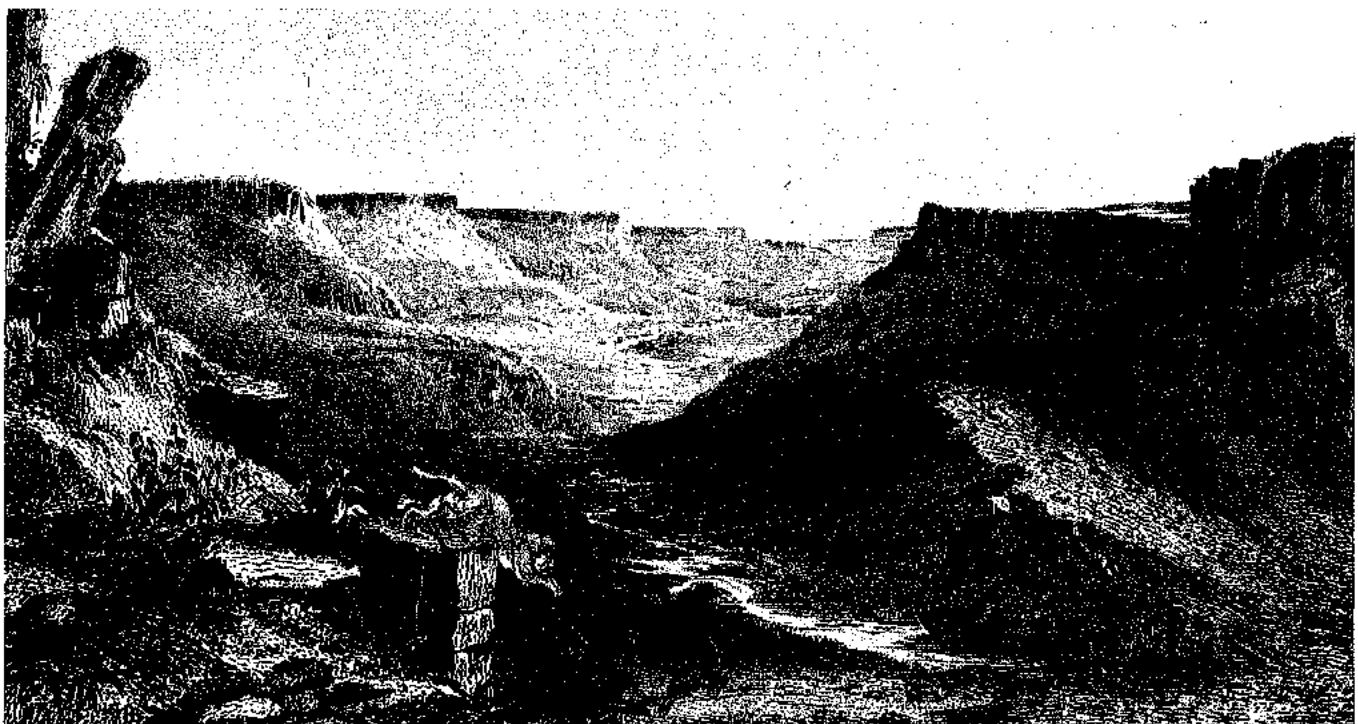
UNA HISTORIA DE 500 MILLONES DE AÑOS

La evolución geológica de la Patagonia

Gustavo González Bonorino

Dirección Nacional de Geología y Minería

La geografía actual de la Patagonia, así como los recursos naturales que provee, son el resultado de una sucesión de eventos geológicos que se iniciaron hace varios cientos de millones de años. Esta región no fue siempre como hoy se presenta. Hubo épocas en las que tuvo un clima más frío y otras en las que fue mucho más cálida. Hubo tiempos en que no había en ella montañas, en tanto que en otros estuvo cubierta por bosques habitados por monos y lagos donde predaban cocodrilos. Esta historia de cambios es la que aquí se sintetiza en unas pocas "instantáneas". Y ya que las causas de los cambios suelen ser tan interesantes como los cambios en sí, se intenta, paralelamente, reconstruir los procesos geológicos que llevaron de un estadio a otro.



Grabado de T. Landseer. Fuente: The Beagle Record, de R. Darwin Keynes

Puesto que de hacer historia se trata, es preciso tener un registro donde leer los eventos y un modo de ordenarlos cronológicamente. En geología, el registro se halla en las rocas. Este registro puede ser escaso y fragmentario, por ejemplo cuando las rocas de interés están ocultas por otras más jóvenes. O puede haber sido obliterado por deformación y calentamiento, lo que equivale a superponer registros. La reconstrucción de la historia de la humanidad sufre similares problemas metodológicos.

El orden cronológico de los eventos se establece de tres maneras principales. Una de ellas se basa en el "principio de superposición", un axioma que establece que, al momento de su acumulación, sedimentos más jóvenes yacen sobre los más antiguos. Otra emplea los fósiles vegetales y animales, cuyos cambios morfológicos y abundancias relativas reflejan el paso del tiempo. La tercera se basa en la medición del grado de transformación de ciertos elementos naturalmente radiactivos (véase "Edades relativas y absolutas"). Los métodos radiactivos de datación permiten determinar fechas, por ejemplo, 320 m.a. (millones de años). En cambio, los fósiles y la superposición de capas sólo permiten definir cronologías relativas, es decir, si un evento fue posterior o anterior a otro. No obstante, muchas capas con fósiles han sido fechadas radimétricamente y esos fósiles pueden usarse como patrones para determinar edades absolutas donde se carece de dataciones radimétricas.

Aunque la Patagonia tuvo nombre propio antes que la Argentina, sus límites geográficos aún se debaten. El Neuquén se declaró patagónico. La Pampa quiere serlo. Si fijar un límite en base a

la geografía actual ofrece problemas, más los origina el querer establecer un límite único, válido a lo largo de cientos de millones de años de cambios geográficos. Así, límites que parecen racionales en ciertos estadios de evolución de la Patagonia no lo son en otros. Y dado que cualquier límite ha de ser convencional o aplicable durante un corto período de tiempo, arbitrariamente, entonces, se define como Patagonia (a los efectos de este artículo) a la región argentino-chilena ubicada al sur de la latitud del lago Nahuel Huapi-Viedma, incluyendo las plataformas continentales pero excluyendo la Antártida e Islas del Atlántico Sur.

Debido a que el registro anterior a los, aproximadamente, 350 m.a. está escasamente representado y, en general, muy enmascarado por la deformación y el calentamiento (véase la figura 1), poco es lo que se sabe sobre la evolución temprana de la Patagonia. Las rocas más antiguas expuestas a la vista o recuperadas como testigos de pozos petroleros son metamórficas y plutónicas (véase "Un poco de jerga"), con edades de 500 a 600 m.a. Al menos en parte, se trata de sedimentos acumulados en un mar que habría cubierto la Patagonia oriental y la plataforma continental argentina (obsérvese en la figura 1 que en esa época el nivel del mar era muy alto). Hacia el este, la Patagonia posiblemente se encontraba unida a Sudáfrica en una única masa de corteza continental. Lo que hoy es Chile y Tierra del Fuego estaba bajo aguas profundas. El margen continental posiblemente fuera de tipo pasivo o atlántico (véase "Generación de magma").

Tradicionalmente se propuso que, en esos tempranos tiempos, la Patagonia estaba unida al continente sudamericano. Sin duda,

EDADES RELATIVAS Y ABSOLUTAS

La figura ejemplifica el método más usado en geología para obtener edades relativas. La capa Z es la más antigua de las indicadas. El conjunto de capas X, Y, Z, originalmente era tabular y horizontal pero fue plegado luego de la deposición de X. Antes de que se acumulara B, el pliegue fue biselado por la erosión. La inyección de magma α es el evento más joven pues corta la capa A.

Las edades absolutas se obtienen por una variedad de métodos que, en general, aprovechan la transformación espontánea de elementos radiactivos presentes en las rocas. Las transformaciones uranio a plomo y carbono a nitrógeno son muy empleadas. La "vida media", es decir, el tiempo que demora la transformación de la mitad de los núcleos atómicos, es de $4,6 \times 10^9$ m.a. para el uranio y 5.600 años para el carbono. En términos generales, el método a emplear depende de esa vida media. Por ejemplo, si una roca es muy joven, el método de uranio no sirve, pues la cantidad de plomo formada será ínfima e indeterminable en el laboratorio y, por lo tanto, deberá implementarse otro.

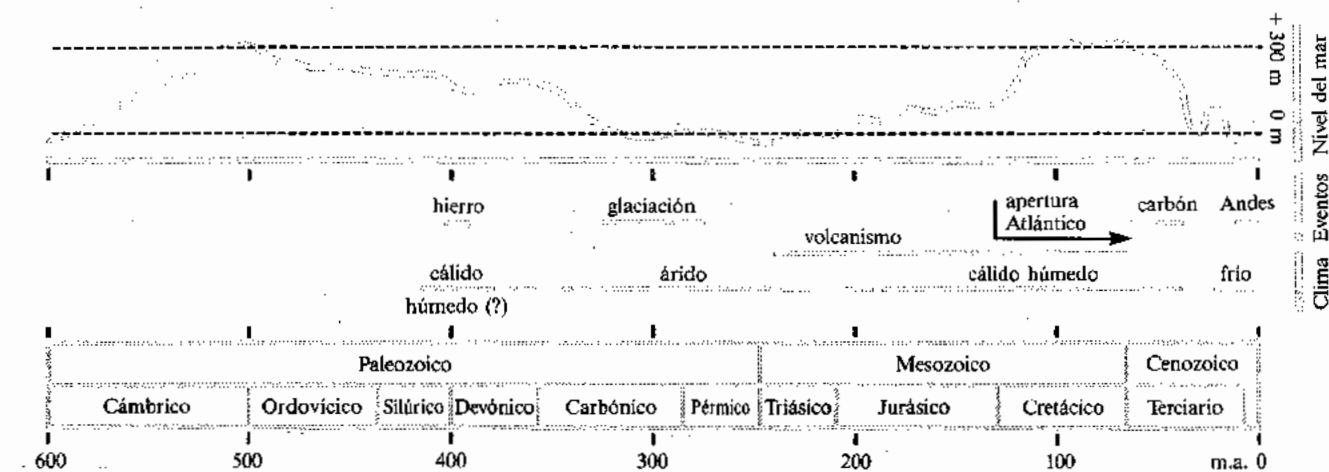
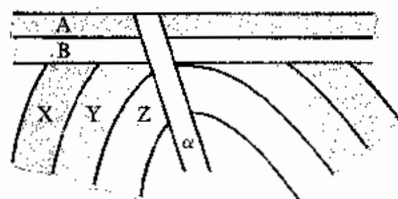


Fig. 1. Sinopsis de eventos geológicos y climáticos en la Patagonia. La fila inferior es una escala cronológica en edades absolutas (m.a.) y relativas para el período geológico aquí considerado. La fila superior muestra las variaciones eustáticas, es decir, del nivel global del mar. Éstas se deben a cambios en el volumen de hielo y a cambios en la forma de la Tierra sólida que modifican la profundidad y extensión de las cuencas oceánicas. La fila central indica las condiciones climáticas y los procesos geológicos más destacables en los intervalos de tiempo considerados.

esta presunción es válida aún. Pero, en años recientes, varios investigadores han postulado que la Patagonia constituyó un continente separado que se adosó al continente sudamericano recién en el Devónico.

En esta primera etapa evolutiva se destaca la acumulación de hierro, que hoy se explota del yacimiento de Sierra Grande, en el sudeste de Río Negro. A fines del Silúrico y principios del Devónico, la Patagonia oriental fue inundada por un mar somero de aguas templadas y oxigenadas. El hierro de las rocas continentales fue lixiviado (disuelto selectivamente) por aguas meteóricas y transportado hasta ese mar, donde se depositó en forma de óxidos entre arenas y fangos. Tiempo después, esos depósitos fueron afectados por inyecciones de magma que calentaron y transformaron los óxidos originales en otro óxido: la magnetita, el mineral que se explota actualmente.

A partir del Carbónico, el registro geológico es mucho más completo. Los sedimentos marinos previamente acumulados fueron transformados en rocas metamórficas, inyectados por rocas plutónicas y elevados. Así pasaron a ser parte de la corteza patagónica.

Hacia el este, la Patagonia formaba parte del supercontinente Gondwana, integrado por los actuales territorios de África, Antártida, Australia, India y Sudamérica (véase la figura 2a). Quizá en busca de un balance de fuerzas en un sistema rotacional, Gondwana se desplazó hacia el polo de rotación. La posición polar y la gran extensión continental fueron factores que indujeron una época glacial. Durante el Carbónico y parte del Pérmico, una gran porción de Gondwana estuvo cubierta por gruesos mantos de hielo, situación similar a la que se da hoy en la Antártida. El agua retenida como hielo produjo el descenso global del mar (véase la figura 1).

Ha sido opinión común entre los geólogos que la Patagonia fue una excepción; que allí la glaciación fue de poca monta, limitada por las alturas de las cadenas montaño-

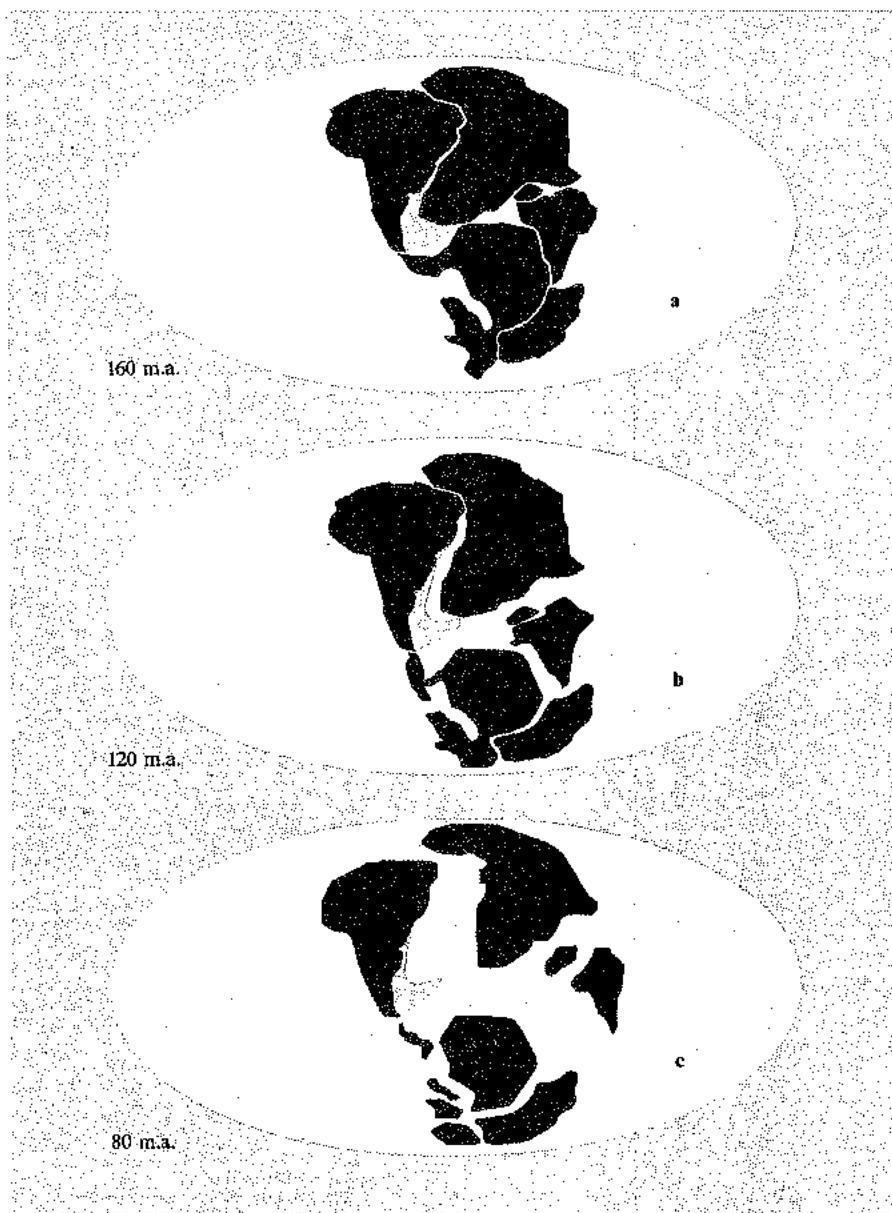


Fig. 2. Fragmentación del supercontinente Gondwana y apertura del océano Atlántico. (a) A fines del Jurásico, Sudamérica, África, India, Australia y Antártida formaban aún el supercontinente Gondwana. La Patagonia actual y la plataforma continental de Malvinas estaban unidas a Sudáfrica. (b) A principios del Cretácico comenzó la progresiva separación de África y Sudamérica dando lugar a un estrecho proto-Atlántico mediterráneo. El clima cálido y la circulación restringida de este mar favoreció la acumulación de sal y de carbonatos. (c) A fines del Cretácico y principios del Terciario, el proto-Atlántico alcanzó dimensiones de océano. La circulación de las aguas era, sin embargo, marcadamente diferente a la actual, con un predominio de aguas cálidas sobre la plataforma patagónica. La apertura del pasaje Drake, en el Terciario temprano, permitió el desarrollo de la corriente circumpolar y el ingreso de aguas polares en el Atlántico sudoccidental.

UN POCO DE JERGA

En la litosfera (corteza terrestre) existen tres grandes grupos de rocas: sedimentarias, ígneas y metamórficas.

Los granos de arena de una playa o los fragmentos de caparzones de organismos en un arrecife pueden ser aglutinados por cemento precipitado en los in-

tersticios, dando una roca sedimentaria. Los fósiles se encuentran en este tipo de roca.

Un magma es una solución silicática a temperatura elevada (comúnmente entre 700 a 1500 °C) que, al enfriarse, forma una roca ígnea. Ésta, a su vez, se divide en dos diferentes tipos: plutónicas (aquellas que cristalizan a gran profundidad) y efusivas (las que cristalizan en la superficie terrestre). Las rocas que revisten muchos de los frentes de edificios de departamentos pertenecen al grupo

de las ígneas plutónicas. La lava y la toba (el tipo de piedra verde que el arquitecto Bustillo empleó en la construcción del Centro Cívico en Bariloche) son ejemplos de rocas ígneas efusivas.

Una roca sedimentaria calentada sin llegar a la fusión sufre cambios en el tamaño y la estructura cristalina de sus componentes. El resultado de esta metamorfosis es, precisamente, una roca metamórfica. Las pizarras con que se revestían los techos de las casas son rocas metamórficas.

GENERACIÓN DE MAGMA

El magma es el producto de la fusión de rocas preexistentes ubicadas en el interior de la tierra, a profundidades que comúnmente varían entre los 20 y los 100 km. Existen dos grandes tipos de magma: el ácido (rico en silicio, potasio y sodio) y el básico (pobre en silicio y rico en hierro y magnesio), los cuales al cristalizar forman rocas ígneas, ácidas y básicas, respectivamente.

En nuestro planeta hay dos situaciones en las que la producción de magma es particularmente abundante. Una ocurre en las dorsales centro-oceánicas que forman cadenas montañosas de 2 a 3 km de altura, pero casi enteramente sumergidas. Allí asciende magma básico que solidifica dando la nueva corteza oceánica. La otra región volcánica es el margen circum-Pacífico (a veces llamado "el cinturón de fuego"), donde la corteza oceánica se hunde bajo la corteza continental. La figura ilustra esquemáticamente esta situación tomando como modelo la zona austral de la Argentina y Chile (la escala vertical está muy exagerada).

En rigor, se hunde una "placa" de unos 150 km de espesor que comprende la parte superior del manto, la corteza

oceánica y los sedimentos marinos del fondo oceánico que contienen agua intersticial. Este proceso se denomina "subducción". La subducción involucra la transferencia de estas rocas a profundidades de varias decenas de kilómetros, donde se calientan según el gradiente geotérmico. El agua actúa como fundente y ayuda a la generación de magmas cuya composición química depende de los componentes fundidos. Por ejemplo, si el magma se produce por fusión del manto exclusivamente, su composición será básica, pero si participa también la corteza continental, el magma será algo más rico en sílice y potasio. El magma es menos denso que la roca circundante y tiende a ascender. Si alcanza la superficie forma lava o toba; si cristaliza en profundidad da una roca plutónica.

La figura ilustra también la estructura del margen atlántico de la Patagonia. El pasaje de la corteza continental a la oceánica es gradual. Éste es un margen "pasivo". Inyecciones de magma en la dorsal centro-atlántica generan la corteza oceánica.

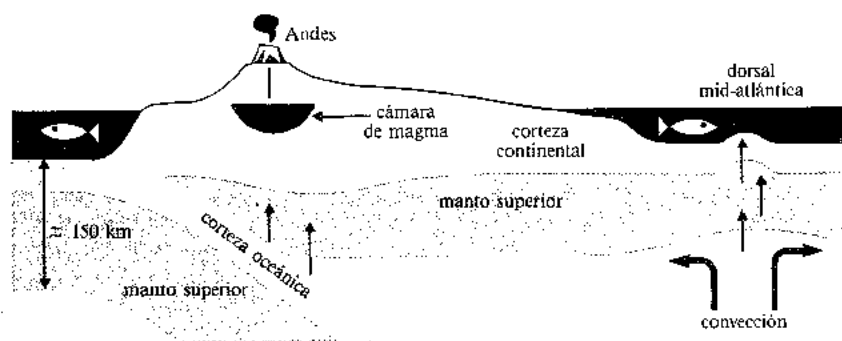
A principios del Pérmico, la Patagonia se había alejado del polo de rotación terrestre. El clima se hizo más benigno y todo vestigio de hielo continental desapareció. En la Patagonia central, los ríos que drenaban las tierras elevadas orientales construyeron deltas a lo largo de la costa sobre el proto-Pacífico y las planicies aluviales fueron pobladas por una abundante flora. Al concluir el Paleozoico, gran parte de la Patagonia había emergido y estaba siendo desgastada por la erosión.

Ya en el Carbónico, el sustrato de la Patagonia comenzó a ser inyectado por magma que originó rocas plutónicas, que cristalizaron a profundidades de unos pocos kilómetros. La delgada cubierta sedimentaria y metamórfica que las protegió durante el enfriamiento fue erosionada, y posteriores efusiones de lava de la misma fuente de magma las recubrieron. El producto de esa erosión alimentó los deltas antes mencionados.

El volcanismo se hizo más intenso en el Mesozoico y dominó el escenario patagónico durante el Jurásico y el Cretácico. En el oeste, en la actual cordillera de los Andes, un gran volumen de magma se inyectó en rocas metamórficas y sedimentarias del Carbónico y del Pérmico. Este evento ha sido atribuido a la subducción de la corteza oceánica del antiguo océano Pacífico bajo la Patagonia (véase "Generación de magma"). Simultáneamente, la Patagonia central y oriental, incluyendo la plataforma continental argentina, fue cubierta por cenizas y brechas volcánicas (volcanismo de tipo explosivo) y lavas. En esta región, el volcanismo del Jurásico se distingue del occidental por su composición más rica en sílice (SiO_2). La subducción de corteza oceánica del proto-Pacífico bajo la Patagonia no alcanza a explicar este estilo volcánico.

Una hipótesis reciente sostiene que el magma ácido se generó por fusión parcial de la corteza patagónica, lo cual requiere una fuente de calor persistente en el tiempo y alejada de la zona de subducción. La temperatura necesaria para fundir la corteza se habría alcanzado por una interesante combinación de acumulación y transferencia de calor. El supercontinente Gondwana hizo de cubierta aislante y provocó la acumulación del calor interno de la Tierra en el manto superior. Allí se generó magma básico que se inyectó en la corteza patagónica pero sin alcanzar la superficie (véase la figura 3). La advección de calor por la inyección de magma básico calentó la corteza a un ritmo más rápido que el posible por conducción, generando magma ácido, el que sí salió a la superficie a través de fracturas.

Hacia fines del Jurásico este estilo volcánico concluyó y ya no se repitió después.



sas que —se postuló— habrían existido entonces. En síntesis, se trataría de una glaciación de tipo alpino.

Sin embargo, el estudio reciente del registro sedimentario del Carbónico indica que gran parte de la Patagonia estuvo cubierta por mantos de hielo situados en la región central y oriental, de topografía suave y más elevada. El peso del hielo produjo un descenso del sustrato y permitió el avance de la costa hacia el este. En varias oportunidades (épocas glaciales), la calota glaciaria se expandió y llegó al mar. Allí, algunos

glaciares se desmembraron en témpanos y otros avanzaron sobre la ancha plataforma que bordeaba el continente Gondwana. Épocas glaciales alternaron con épocas más templadas en las que el hielo se retiró del mar. En estos períodos interglaciales, el fondo del mar carbónico estuvo poblado por colonias de crinoideos (antecedentes de los actuales lirios de mar), briozoarios (organismos similares a los corales) y bivalvos. Aquel era un mar tormentoso, pero con un rango de mareas pequeño, similar al del actual Atlántico frente a Mar del Plata.

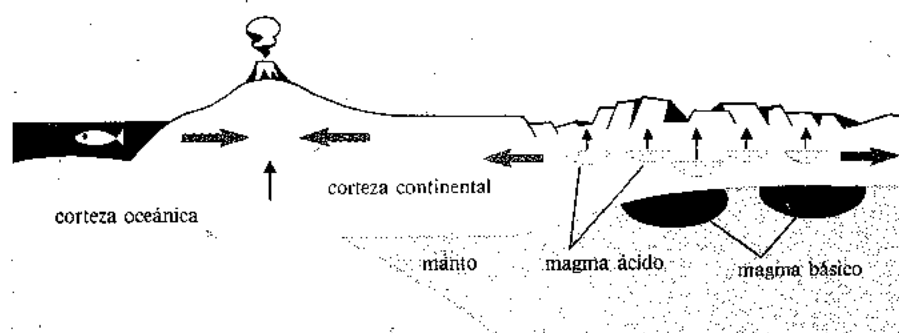


Fig. 3. Esquema de la conformación geológica de la Patagonia en el Jurásico y de los mecanismos generadores de magmatismo. El margen oceánico de la Patagonia daba sobre el proto-Pacífico y estaba afectado por subducción. Un abundante magmatismo produjo rocas plutónicas y volcánicas, en parte preservadas en la actual cordillera de los Andes. La figura representa una cadena volcánica sólidamente unida al cratón y enteramente emergida, como fue el caso en el Cenozoico. Es posible, no obstante, que la geografía haya sido similar a la del Pacífico occidental moderno, donde arcos volcánicos están separados del continente por mares. Simultáneamente, hubo abundante volcanismo en la Patagonia central y oriental, en un ambiente de extensión (flechas gruesas divergentes). Los procesos que dieron origen a este volcanismo habrían sido, en gran medida, independientes de la subducción.

Una explicación para este final es que se haya agotado la corteza fundible a las temperaturas dominantes. Un cálculo grosero permite estimar que un 25% de la corteza patagónica debió ser fundida para generar el inmenso volumen de rocas volcánicas que cubrió la región. Otra posibilidad es que la fuente de calor subcortical se haya disipado rápidamente por advección y conducción, merced al alto ritmo de eyección de magma y al adelgazamiento de la corteza que preanunció la separación de Sudamérica y África.

El calentamiento de millones de km³ de corteza de Gondwana tuvo otros efectos. Por un lado la debilitó, por otro dio lugar a esfuerzos tensionales que concluyeron por fracturarla en varios fragmentos o continentes. Al separarse Sudamérica de África, el agua de los océanos circundantes llenó la brecha y se formó un primitivo y estrecho océano Atlántico. Esto ocurrió hace unos 125 m.a. (véase la figura 2b). La separación continuó a un ritmo de unos 5 cm/año y finalmente se perfiló la morfología actual del margen oriental de la Patagonia, con una extensa plataforma y un talud continental que aproximadamente coincide con la fractura principal.

Pero para retomar el hilo de los procesos sedimentarios, volvamos atrás en el tiempo, hasta principios del Jurásico. Durante la mayor parte de la era volcánica, el mar sólo alcanzó a rozar los bordes de la Patagonia, si bien hubo dos extensas ingresiones. A principios del Jurásico, el mar avanzó desde el oeste hasta el pie de la faja volcánica central. Se formó así un amplio mar epicontinental de poca profundidad, con aguas calmas y cálidas donde crecieron arrecifes. En partes del Chubut, la

costa era acantilada y la playa de grava. Es porádicamente la zona litoral era alcanzada por torrentes de barro que descendían de los flancos de los volcanes, y frecuentemente caían lluvias de ceniza. A pesar del terreno inestable, la vegetación posiblemente fue abundante y crecieron árboles de gruesos troncos, lo cual sugiere un clima húmedo. Luego de unos 2 m.a., el mar se retiró de la Patagonia central.

Durante el Cretácico ocurrió un ascenso global del nivel del mar (véase la figura 1). En la Patagonia, el mar inicialmente cubrió sólo el sector austral y el occidental. Acompañando la ingresión, el oleaje retrabajó el sustrato formando un delgado manto de arenas. La profundidad aumentó y cuando las olas ya no alcanzaron el fondo, las arenas fueron cubiertas por fango rico en materia orgánica. La preservación de esta materia orgánica sugiere una pobre renovación de oxígeno, quizá por una combinación de alta productividad orgánica y barreras topográficas submarinas que impidieron una adecuada circulación del agua.

La Patagonia central-oriental, en cambio, se mantuvo emergente. Se formaron extensos lagos sobre el sustrato volcánico, y en ellos se acumuló fango rico en materia orgánica que luego fue cubierto por cenizas volcánicas y arenas continentales.

Quedaron así dadas en la Patagonia austral y oriental las condiciones mínimas para formar un yacimiento de hidrocarburos: una roca "madre" rica en materia orgánica, y una roca "reservorio" con porosidad para almacenar el petróleo y gas generados en la roca madre. Esta generación ocurrirá algunos millones de años más tarde. En la Cuenca Austral (SE de Santa Cruz y este de Tierra del Fuego) el petróleo se acumuló en las arenas de la base. En la Cuenca del

Golfo San Jorge (SE del Chubut y NE de Santa Cruz) lo hizo en capas por encima de la roca madre.

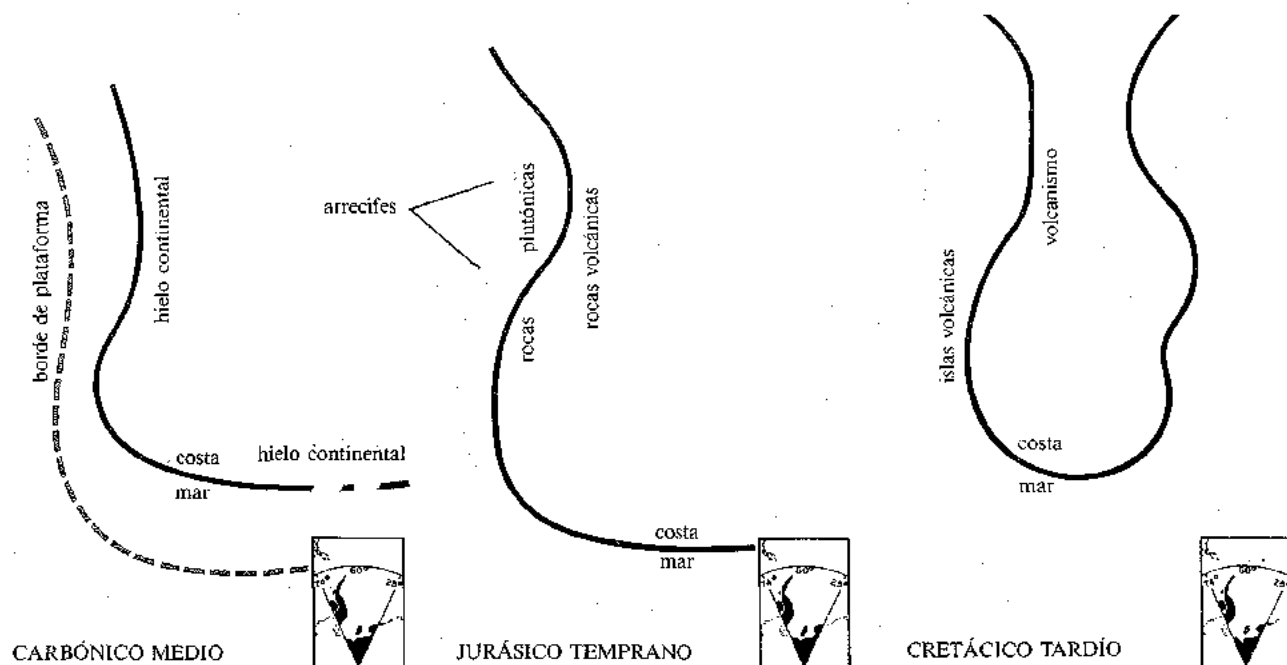
A fines del Cretácico, durante el pico de ascenso global del mar, la Patagonia central y septentrional quedó bajo las aguas. El clima seguía cálido y húmedo. La vegetación incluía palmeras y helechos. Eran tiempos de dinosaurios, herbívoros y carnívoros, y plesiosaurios que se adentraban en el mar.

En el Terciario temprano, el nivel del mar se mantuvo alto y el océano Atlántico se había ensanchado considerablemente (véase la figura 2c). Estudios efectuados por E. Boltovskoy, del Museo "Bernardino Rivadavia", y A. Bertels, de la Universidad de Buenos Aires, indican que se había establecido una corriente cálida que descendía desde la costa brasileña bordeando la Patagonia. El clima era tropical a subtropical, con vegetación abundante y zonas de manglares (terrenos poblados de mangles, arbustos característicos de las costas tropicales de América). Los cuerpos de agua estaban poblados por tortugas y cocodrilos, y los bosques por monos.

A mediados del Terciario se abrió el pasaje Drake, que separa Tierra del Fuego de la península Antártica. Las aguas polares desviaron la corriente cálida del Brasil y el clima de la Patagonia se hizo más frío. El hallazgo de esqueletos de pingüinos en el Chubut oriental sugiere que la circulación en el Atlántico era ya similar a la actual. La flora tropical fue desplazada. Los bosques del Terciario medio incluían ya antecesores próximos del coihue y de la araucaria. En el oeste, en una zona baja próxima al mar, crecieron bosques y se formaron pantanos. En esas aguas anóxicas (carentes de oxígeno) pudo preservarse materia orgánica vegetal que luego habría de dar los mantos de carbón de Río Turbio, en Santa Cruz.

El mar se retiró definitivamente de la Patagonia a mediados del Terciario. Esto se debió, en parte, a la caída global del nivel de los océanos como consecuencia del crecimiento de la calota antártica, y también por el surgimiento de los Andes.

En esta larga historia, el surgimiento de la cordillera de los Andes es un evento reciente, que se produjo —aproximadamente— en los últimos 15 m.a. A pesar de esta fecha, queda claro que fue el resultado de la concatenación de los procesos geológicos reseñados anteriormente. Su sustrato está formado por las rocas metamórficas y plutónicas que se adosaron al antiguo núcleo de la Patagonia en el Paleozoico, y su cuerpo, por rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas del Mesozoico y del Cenozoico.



Tres momentos en la evolución geológica de la Patagonia.

El plegamiento, fracturación y ascenso de estas rocas para formar los Andes se debe a un conjunto de mecanismos físicos aún no del todo conocidos. En términos amplios, dos habrían sido los más importantes. Uno de ellos resulta del roce de la placa oceánica contra la placa continental patagónica durante la subducción, dando lugar a compresión. El otro, del empuje vertical desde el manto debido a la disminución de la densidad de la corteza, producida como consecuencia de la inyección de magma y su calentamiento.

El sistema de esfuerzos que elevó los Andes está aún vigente, pues sismos recientes en el sur de Chile dieron lugar a un ascenso del terreno.

A fines del Terciario, la calota antártica alcanzó su máximo volumen. En la Patagonia, el clima era más frío que en la actualidad, y en los Andes el nivel de nieve permanentemente bajo favoreció el crecimiento de glaciares. Con fluctuaciones importantes en la cobertura de hielo, esta situación ha persistido hasta el presente.

En épocas glaciales, los Andes quedaron casi sepultados bajo casquetes de hielo y en la Patagonia austral los glaciares alcanzaron el Atlántico. En su descenso por ambos flancos de los Andes, las masas de hielo labraron profundos surcos que fueron ocupados por agua de mar, como el canal de Beagle y los fiordos chilenos, o por agua dulce, como el lago Nahuel Huapi y otros lagos cordilleranos. La erosión del sustrato

produjo gran cantidad de grava y arena que fue transportada por el agua y, en parte, por el mismo hielo, y depositada como un manto que cubre la Patagonia desde los Andes hasta el Atlántico. A su vez, los ríos patagónicos se ajustaron a los ingentes caudales de deshielo, ensanchando sus cauces.

El volcanismo continuó. Esporádicamente, magma básico proveniente del manto alcanzó la superficie y se derramó sobre el relieve plano de la Patagonia extraandina. Estas capas de lava resistentes a la erosión formaron extensas mesetas.

En los últimos diez mil años, la temperatura ascendió levemente. La calota antártica se retrajo y el hielo patagónico quedó restringido a las alturas de los Andes. El caudal de los ríos disminuyó muy por debajo de la capacidad de sus anchos cauces. El clima árido y los fuertes vientos dominantes del oeste favorecieron la excavación eólica de bajos, como el de San Julián, cuyo fondo está por debajo del nivel del mar.

Globalmente, el nivel del mar ascendió unos 100 metros (véase la figura 1). Fioridos y desembocaduras de ríos en el Atlántico fueron inundados. Descargado del peso del hielo, el sustrato ascendió. La costa quedó elevada y el embate de las olas formó acantilados. La erosión de los depósitos glaciares y del manto de rodados proveyó grava y arena para las playas patagónicas, además del oro que permitió al rumano Julius Popper fundar un pequeño y breve reino en Tierra del Fuego.

La velocidad de ascenso del borde atlántico de la Patagonia es hoy más lento que en el pasado. El borde del Pacífico asciende algo más rápido debido al empuje del sustrato de los Andes. En el pasado reciente, la temperatura global aumentó, primero, por causas naturales que llevaron a la deglaciación y, últimamente, por el incremento de la concentración de anhídrido carbónico en la atmósfera. A menos que este calentamiento sea compensado, los hielos polares se derretirán y el nivel del mar subirá unos 100 metros a mayor velocidad que la Patagonia. A pesar de su posición elevada, gran parte de su superficie quedará inundada.

A más largo plazo, 10 a 20 m.a., se prevén cambios más dramáticos. La velocidad de subducción de la placa del océano Pacífico bajo la Patagonia es casi nula. El océano Atlántico, por su parte, probablemente ya ha alcanzado su ancho máximo y "pronto" comenzará a cerrarse. Estos indicios sugieren que, "en poco tiempo", la subducción activa pasaría a estar en el margen atlántico, dando lugar a fenómenos geológicos similares a los descritos para la Patagonia occidental. Pero esa será otra historia. ☉



LECTURAS SUGERIDAS

Autores varios, 1980, *Segundo Simposio de Geología Regional Argentina*, vol. II, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.

LOS PUEBLOS

Rodolfo M. Casamiquela
Fundación Ameghino, Viedma

A pesar de aquello de "visto un indio, vistos todos" que inventó algún cronista, la realidad es que con el paso de siglos y milenios la población indígena americana constituyó un complejísimo mosaico de pueblos muy diversos, con hábitos, sociedades y hasta características físicas disímiles. De esto es un buen ejemplo el panorama que ofrece la Patagonia, escenario en el que coexistieron gentes de distintas raíces, enfrentándose, repartiéndose territorios o fundiéndose entre sí para dar lugar a nuevas entidades sociales.

El etnólogo, es decir el antropólogo que se dedica a estudiar los distintos pueblos o etnias, ha de manejar dos problemáticas. Por un lado, los aspectos *culturales*, o sea la atmósfera propia del hombre, transmitida de generación en generación por vía no genética. Por otra parte, los aspectos *biológicos* en relación con el hombre, raciales para el caso.

Respecto de la región elegida —la Patagonia y áreas adyacentes—, el autor ha llegado a concebir su poblamiento indígena primitivo como un mecanismo de acción dialéctica entre dos protagonistas principales: pueblos o etnias de la tierra firme, o continentales propiamente dichos, y pueblos acuáticos o hídricos. Obviamente, aquí la idea de "agua" implica tanto el litoral marítimo como las cuencas continentales de ríos y lagos.

En un escenario vacío de actores humanos como era prácticamente todo el continente sudamericano hacia los tempranos tiempos posglaciales del milenio X a.C., los primeros contingentes, representados por pequeños grupos cuasiautónomos, han de haber soportado un alto nivel de aislamiento, de modo que es posible imaginar biotipos o tipos raciales —o conjuntos de poblaciones, si el lector prefiere— relativamente estables y diferenciados desde el arribo al área o a lo largo de su aventura de ocupación de ese inmenso espacio.

En la región, los antropólogos distinguen cuatro tipos raciales arcaicos, así definidos

por ser dolicocefalos (es decir con cráneos "largos" en los que predomina el diámetro sagital o ánteroposterior sobre el trasverso) y por presentar otros rasgos morfológicos "primitivos": el pámpido o patagónido, el fuéguido, el láguido y el huárpido.

Es probable que los dos primeros, que son justamente los más alejados entre sí, casi opuestos si se piensa en términos de talla, osatura y corpulencia (notables entre los pámpidos, de menor desarrollo entre los fuéguídos), sean primigenios o sea llegados ya diferenciados o caracterizados a América del Sur. Históricamente, los pámpidos corresponden a los agigantados patagones (véase "Gigantes de novela") o "tehuelches" y afines de la Patagonia; los fuéguídos, en cambio, se hallan representados por los "yámanas" o "yaganes", por los "alacalufes" o "kaweskar" y variantes de dichos nombres, y por los "chonos", todos ellos pueblos que habitaban los archipiélagos fueguinos y occidentales desde las islas de los Estados en la Argentina hasta Chiloé y el área continental septentrional contigua en Chile.

Según parece, los grupos tehuelches que vivían desde el río Chubut hacia el sur (de los cuales los onas de Tierra del Fuego parecen ser un desprendimiento) representan un tipo metamórfico, es decir fruto de un mestizaje que derivó en caracteres diferenciales estables, por mezcla de elementos pámpidos y una cuota significativa de sangre fuéguida. Es altamente probable, por

lo tanto, que ambos tipos estuvieran presentes en la Patagonia hacia el final del Pleistoceno o Edad de los Hielos, ya que el autor cree poder distinguir al neotipo metamórfico tehuelche-oná en los cráneos que el arqueólogo norteamericano Junius Bird exhumó de cuevas de la zona del estrecho de Magallanes, fechados aproximadamente en el milenio IX a.C.

En opinión personal del autor, por otra parte, láguidos y huárpidos, que presentan en conjunto una mayor afinidad relativa —aunque con estatura y corpulencia medias entre los primeros y esqueleto delicado y alta talla entre los segundos—, podrían tener origen común en meras mutaciones del tipo fuéguido. En realidad, también podría ocurrir el caso inverso: que este último tipo fuera un derivado de cualquiera de los otros dos, pero para proponerlo como ancestral el autor se basa especialmente en su mayor dispersión geográfica. En la interpretación de Marcelo Bórmida, las poblaciones de sangre láguida, tal vez parcialmente asociadas con las fuéguídas, habrían descendido por el litoral pampeano-patagónico hasta una latitud cercana a los 40°S, aunque el autor ha localizado un esqueleto claramente lagoide en 42°S y es posible que restos humanos de la península Valdés, aun más al sur, pertenezcan a este tipo. De no tratarse de simples subtipos de un mismo tipo racial —como se ha dicho—, el fuéguido habría dominado genéticamente sobre el láguido, que habría sido en parte absorbido.

INDÍGENAS



"Copacho", uno de los últimos
tehuelches merituos, paros de
la provincia de Santa Cruz, tal
como aparece en una tarjeta
postal.

En tiempos históricos, pertenecen a la raza láguída varios grupos de la familia lingüística Ge del sur del Brasil (la denominación "láguído" viene justamente de Lagoa do Somidouro, en esa zona), pero no existía ya gente de estas características en el actual territorio argentino cuando llegaron los españoles. Hoy está claro que el tipo pámpido, representado por los tehuelches septentrionales, presionando desde el interior

Gigantes de novela

Es una idea tan generalizada como inexacta aquella que sostiene que los primeros europeos que recorrieron las costas australes de la actual Argentina llamaron "patagones" a los habitantes locales porque éstos tenían pies muy grandes, o porque se habrían encontrado enormes huellas en la nieve, acaso atribuibles al uso de voluminosos mocasines de piel.

La realidad fue otra: los indígenas que allí vieron, de gran estatura (en especial si se comparaba con la exigua talla de los europeos mediterráneos del siglo XVI), inspiraron a los miembros de la expedición de Magallanes esa denominación por la existencia de un célebre personaje en las novelas de caballería de su tiempo, el "Gigante Patagón". Junto con algunas exageraciones difundidas en Europa acerca del supuesto gigantismo de los aborígenes de la zona, quedó acuñado ese nombre, que se extendería pronto a la región: Patagonia.

Dos "gigantes patagones" reciben una galleta de manos de un marinero de la expedición de John Byron (1767).



Indígenas alacalufes junto a su choza. (De una antigua postal.)

del continente, había absorbido a láguídos y fuéguídos de la costa patagónica en época muy tardía, quizá en los tiempos iniciales de la conquista europea. Lo cierto es que cuando arribaron los primeros navegantes ibéricos no había indígenas litorales atlánticos en la Patagonia: los contactados en distintos puntos de la costa eran "patagones" o sea tehuelches propios del interior.

En cambio, en la actual Argentina sí habrían existido por entonces huárpidos, representados por pequeños grupos del Centroeste y del Noroeste. El concepto de "huárpido" toma forma a partir de los "huarpes" históricos de Cuyo estudiados por Salvador Canals Frau, antropólogo español radicado en el país. Él rescató la característica diferencial de los rasgos de elevada estatura y esqueleto delicado en tales

grupos y, a pesar de la audacia de su propuesta —metodológicamente muy discutible—, parece haber acertado en la existencia del biotipo (o subtipo, según se dijo).

He aquí, muy sucintamente presentados, los elementos raciales básicos sobre los que se articula el panorama étnico de la Patagonia y la Pampa en momentos del primer contacto con los "hombres blancos".

De acuerdo con el esquema clasificatorio del autor, que seguiremos en adelante, hacia el comienzo de la penetración europea en la Patagonia continental se puede inferir, para empezar, la presencia de dos etnias principales, con una frontera aproximadamente en el río Chubut: hacia el norte de éste, los "tehuelches septentrionales", extendidos hasta los ríos

Limay y Negro; hacia el sur, y hasta el estrecho de Magallanes, los "tehuelches meridionales".

Se habrá advertido que aquí no se habla de "cuenca" del río Chubut, ya que ésta se integra además con el sistema del río Senguer y los lagos Colhué Huapi y Musters, a través del río Chico; en verdad, el papel de este "sistema" hídrico es confuso o, mejor dicho, ambiguo. En cambio, será correcto aludir a la "cuenca" del Limay-Negro si este rótulo se refiere solamente al lago Nahuel Huapi, ya que el río Neuquén —que participa con el Limay del origen del Negro— cumplía otra función en la dinámica humana.

Razones de base racial, ya mencionadas, etnohistóricas (o sea las que proporcionan las fuentes históricas antropológicamente interpretadas) y etnográficas o culturales, han llevado al autor a establecer un *continuum* étnico al sur del río Chubut: el de los tehuelches meridionales. Sin embargo, diferencia dos grandes subgrupos o subetnias, separados por el caudaloso río Santa Cruz: al norte de éste, los tehuelches meridionales boreales; al sur, los tehuelches meridionales australes. Los onas son básicamente esto último, con lengua estrechamente emparentada.

A cerca de los pueblos vinculados con las cuencas hídricas, ya vimos que no los había en el litoral patagónico en el momento de la llegada de los europeos, aunque su desaparición —resolución, para el caso, en la sangre pámpida y en la cultura tehuelche— debía ser muy reciente. En efecto, dejando de lado la innegable juventud de muchos de los testimonios arqueológicos, tanto la expedición de Simón de Alcazaba en 1535 en el río Chico del Chubut, como la incursión de Hernandarias en los primeros años del siglo XVII directamente en el río Negro, dieron con indígenas habitantes en chozas de ramas, quienes, con total probabilidad, no eran tehuelches y por ende resultan representantes epigonales de los pueblos "hídricos", para el caso conectados de manera íntima con el litoral atlántico. El área de los lagos chubutenses Musters y Colhué Huapi se presenta como un enclave mediterráneo de grupos litorales, a primera vista conectados con la costa atlántica por vía del río Chico.

Respecto de los lagos andino-subandinos, en 1649 Luis Ponce de León, procedente de allende la Cordillera en misión esclavista, luchó contra un pueblo de canoeros llamados "pehuenches" en el lago Huechulafquen (en la actual provincia del Neuquén) y poco más al sur, lustros después, Mascardi nos pintaba para el Nahuel Huapi un mundillo de indígenas canoeros, poseedores de "piraguas" de tablas del mismo mo-

Los guaicurúes

Quizás una imagen de estos antiguos navegantes indígenas la dé un pueblo representante de los que alguna vez denominamos "marginales o metamórficos", entendiendo por metamorfismo —como ya se ha aclarado en el texto— a una mezcla de tipos raciales que ha plasmado definitivamente en una nueva entidad, con caracteres diferenciables constantes; el concepto, biológico, acepta bien su extensión al mundo de la cultura.

Una lectura etnohistórica, es decir con ojos de etnógrafo, de muchos documentos históricos sobre la región fueguina nos remite a la presencia de "grandes hombres", sin duda pámpidos, tripulando canoas en los tramos central y occidental del Estrecho. Allí, la costa norte en una amplia área en zona de la actual

Punta Arenas, era el hábitat de un pueblo o más probablemente una cadena de pueblos con diferente grado de metamorfismo, producto de la conjunción raciocultural de fueguinos con pámpidos (alcalufes con tehuelches meridionales australes), conocidos durante el siglo XIX como "guaicurúes", "guaicaros" y variantes de esos nombres, y desaparecidos al parecer a comienzos del XX. Se trata de un grupo básicamente alcalufe tanto en lo racial (aunque con mayor talla) como en lo cultural (por su lengua, el uso de canoas, la pesca, etc.) pero de costumbres mucho menos acuáticas que las de aquel pueblo de "nómadas del mar" como lo bautizó el etnólogo francés Joseph Empereire.



"Indígenas fueguinos que van a comerciar con los patagones", grabado de la expedición de Fitz Roy (1834). Se trata probablemente de "guaicaros" o "guaicurúes".

dolo que las de los chonos de Chile. No cuesta demasiado imaginar, para esos dos siglos a partir de la Conquista, una variedad de grupos navegantes, ahora marinos, de semejante extracción cultural —en el sentido de indígenas de canoa—, circulando entre las islas, entre el continente y la isla Grande de la Tierra del Fuego y, en fin, a lo largo del estrecho de Magallanes (véase "Los guaicurúes").

Para tiempos anteriores a la Conquista, tal vez muy cercanos a ella, podemos imaginar además pequeños grupos de navegantes circulando por los ríos Gallegos, Santa Cruz, Chubut inferior y su afluente, el Chico, hasta los lagos Colhué Huapi y Musters en medio de la meseta, por el río Negro, acaso el Neuquén, el Colorado y —¿por qué no?— a través de su afluente el Curacó y de la cuenca de la laguna Urre Lauquén, por los ríos Salado y Atuel y sus bañados hacia el norte, hasta las lagunas de Guanacache en Cuyo.

Si en el vastísimo escenario al sur de la línea Limay-Negro, algo así como la Patagonia propiamente dicha, es muy claro el papel de condicionante jugado por los grandes ríos en la diferenciación étnica, trasladar este modelo al territorio de la actual provincia del Neuquén no resulta para nada fácil.

El primer interrogante se refiere a la filiación de los mencionados "pehuenches", revelados como navegantes lacustres, a los que se puede llamar "pehuenches primitivos" o de la primera época para distinguirlos de sus muy transformados sucesores. Aclaremos, de paso, que no se conoce su autodenominación en su antigua lengua, posteriormente reemplazada por el araucano; "pehuenche" es una voz de este último origen y significa "gente de las araucarias" (*pewén* = "araucaria" o *pehuén*; *che* = "gente").

¿Cuál es su relación con los pueblos del lago Nahuel Huapi y de otros de la región,

los "Puelches del Nahuelhuapi" de los primeros cronistas? Los datos sobre éstos aportados por los jesuitas son suficientes para vincularlos con los "chonos" de allende los Andes en la misma latitud, señores del islarío y de la costa que se extienden aproximadamente entre la península de Taitao y la porción austral del continente.

El grupo "puelche del Nahuelhuapi" se extinguió durante el siglo XVIII, absorbido por los representantes australes de los tehuelches septentrionales, llamados localmente "poyas" por los viejos cronistas; al arribo del franciscano Mcnández, en 1792, los primeros ya no poseían individualidad étnica.

Aunque dejando momentáneamente sin respuesta el interrogante sobre la relación entre estos "puelches" (en araucano, "gente del Este") y los "pehuenches" primitivos, navegantes, puede decirse, sí, que con toda probabilidad hubo indígenas acuáticos en todos los cuerpos de agua de la doble guirnalda de lagos andinos que se extiende en ambas vertientes de la Cordillera entre las latitudes de 39° y 43°S, sin que esto signifique que se tratara de un solo y único pueblo.

Por el contrario, la imagen de los "pehuenches" primitivos que surge de ciertos expedientes españoles de 1658 parece francamente otra, la de un pueblo diferente; aunque cabe apresurarse a aclarar que se trataba de indígenas algo más septentrionales, neuquinos y aun del sur de Cuyo. Esto hace ambigua la designación de "pehuenches", ya que la dispersión de la araucaria o pehuén (que, como vimos, se vincula con su mismo nombre étnico) alcanza por el norte sólo la latitud aproximada de Copahue, en el centro del Neuquén, y algo más allá

por la vertiente occidental de la Cordillera. Además, ya estaban en posesión del caballo, al que solemos aludir como "el gran detonante étnico", concepto que se desarrolla más adelante, y que se basa en su papel transformador: en la economía (transformación de los cazadores pampeanos en pastores nómadas, recurso alimentario e industrial), en la capacidad de carga de la "tribu", en la velocidad en las comunicaciones y hasta en el mundo espiritual, pues el caballo ingresó profundamente en las creencias, como víctima propiciatoria, vehículo de los espíritus al Más Allá, etcétera.

¿Se trataba, pues, de una sola etnia "pehuenche" o de los "pehuenches primitivos", de un sustrato único, apoyado en ambas faldas de la Cordillera en relación con la araucaria, la recolección de cuyos piñones era clave en su alimentación, complementada con la caza? ¿O bajo el mismo rótulo se agrupaba una población étnicamente dual o aun plural? No lo sabemos, aunque es probable que la solución del interrogante no esté lejana, a la luz del análisis de fuentes históricas que actualmente realizamos y de excavaciones arqueológicas como las de Jorge Fernández en el curso superior del río Agrio. Por el momento, la información disponible no es suficientemente elocuente y aunque hay elementos raciales (la presencia del biotipo huárpido) y culturales (como la bebida colectiva en un cuero tendido sobre un pozo) comunes a todo el ámbito "pehuenche", es difícil decir si se refieren al patrimonio antiguo o si son producto de una mera difusión tardía.

Lo que en cambio sabemos es que para el siglo XVIII se había borrado todo rastro de estos pehuenches primitivos y el ró-

tulo inalterado de "pehuenches" albergaba dos etnias diferentes, unidas por el denominador común de un barniz de cazadores-recolectores parcialmente devenidos pastores montados, sobre el que se extendía a modo de segunda mano el de la araucanización, pero no obstante enfrentadas en una guerra sin cuartel y continuada, excelente indicio de la ausencia de abolengo común. Tenemos que aclarar que este rótulo no contenía ya a los descendientes de los "pehuenches" navegantes, desaparecidos por lo menos como tales.

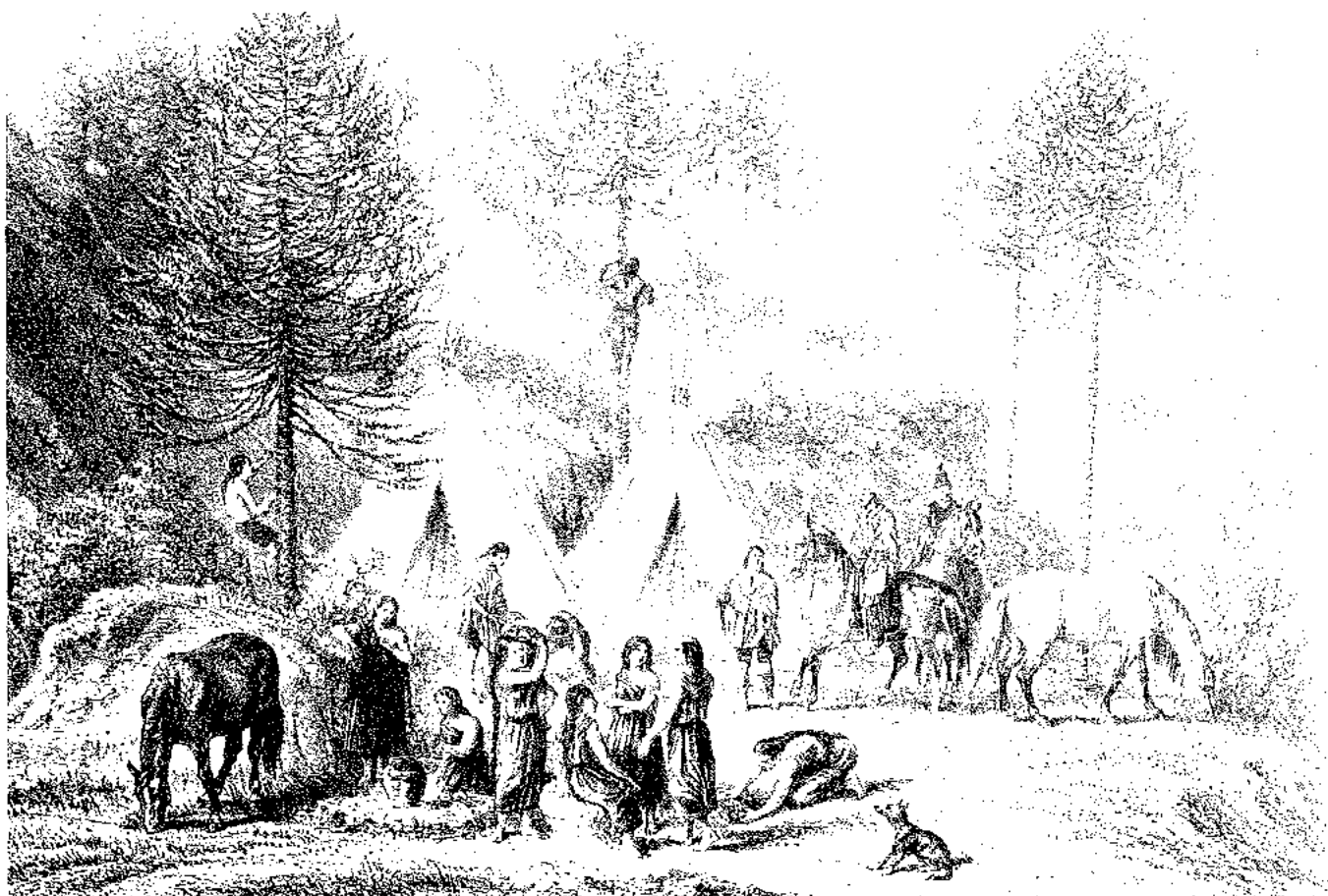
A lo largo de los siglos XVIII y XIX, la línea fluvial Agrio-Neuquén parece haber sido la frontera, algo difusa debido a las condiciones especiales del estadio ecuestre, entre dos pueblos que es práctico denominar "pehuenches boreales" y "pehuenches australes", según su hábitat se extendiera respectivamente al norte o al sur de ella. Y lo interesante es que si por el norte el rótulo incluía a grupos surcuyanos muy alejados del bosque andino de araucarias, tanto al norte como al sur del Agrio-Neuquén identificaba a grupos étnicos que trascendían largamente el ámbito de la Cordillera y de la Precordillera adyacente, para adentrarse en la meseta. Expresaban así una realidad étnica de dinámica transversal este-oeste compatible con el esquema general de lo que hemos llamado "Patagonia propiamente dicha", pautado por el ciclo anual de movimiento de las grandes presas, y que ha debido basarse en la alternancia complementaria de una economía de caza (guanaco y avestruz en el área extraandina, huemul en la andina) y recolección (fundamentalmente araucaria en el sur, araucaria y algarrobo en el norte). Esta situación, por otro lado, es proyectable a los tiempos de los "pehuenches primitivos". En cuanto a la falta de coincidencia entre la distribución geográfica de la araucaria y la de los pehuenches boreales, hay que pensar en una dinámica complementaria diagonal, de sentido NE-SO, combinada, tal vez, con un adecuado mecanismo de conservación y trueque de los piñones.

A favor de la difusión del caballo, que alcanzó durante el siglo XVII el norte de la Patagonia, es posible demostrar que en esa época se produjo una expansión tehuelche septentrional de sentido sur-norte a partir de la línea Limay-Negro.

Para empezar a desarrollar el asunto por el área neuquina, y como se acaba de hablar de pueblos de cazadores-recolectores en ella, la pregunta que surge ahora es: ¿perteneían estos últimos a la fracción austral de los tehuelches septentrionales? Si la respuesta es afirmativa, entonces ¿qué pueblos habitaban el área extraandina del actual



Grupo de indígenas onas, fotografía de la Exposición Nacional de Buenos Aires realizada en 1898. (Según Lehmann-Nitsche, 1915.)



Indígenas pehuenches, dibujo de Gay y litografía de Lehmert. Obsérvense los toldos cónicos y la recolección de los piñones de araucaria.

Neuquén antes de dicha expansión?

La respuesta global, que deberá afinar alguna vez la arqueología, es que efectivamente había allí cazadores-recolectores antes de la expansión tehuelche histórica, también físicamente pámpidos, por lo menos en el área sur del Agrio-Neuquén. Por otro lado, debe aceptarse que el avance tehuelche ha de haber sido precedido por una presumiblemente larga aculturación o influencia cultural (en este caso, tehuelchización) en tiempos preecuestres, a través de los inevitables contactos étnicos producidos en la zona de esta frontera.

Al norte de dicha línea fluvial, la realidad es fugitiva y si bien se puede hablar de la presencia de pámpidos para los siglos XVIII y XIX, ésta puede ser resultado de la aludida expansión austral. Tal vez, en estas latitudes haya que pensar directamente en huárpidos, y hasta en un único grupo o cuerpo con los "pehuenches boreales" recién mencionados. No lo sabemos: el tema queda abierto. Si podemos decir que a partir del siglo XVIII los indígenas de la zona fueron conocidos con el nombre colectivo de "pehuenches", en todo caso "boreales", pero "modernos" por oposición a los "primitivos".

En cambio, al sur del Agrio-Neuquén los "pehuenches primitivos", navegantes, eran

claramente diferenciados de los cazadores-recolectores extraandinos, aunque es prácticamente seguro que éstos completaban, del mismo modo, su economía con la recolección estacional de piñones. Pero a partir del siglo XVIII, a través de la absorción del sustrato pehuenche, ya sea por estos grupos como más probablemente por la neoetnia resultante de la tehuelchización, los pehuenches propiamente dichos —es decir andino-subandinos— por un lado, y por el otro los indígenas extraandinos (en el siglo XIX denominados "manzaneros") se refundieron todos bajo el marbete común de "pehuenches" (siempre "australes" para el autor, pero "modernos", lo mismo que para el norte de este límite o frontera del Agrio-Neuquén).

Interin, en un paralelo con lo acontecido en el ámbito neuquino, y también a favor de la masiva difusión del caballo —definida como "detonante etnogénico" o de génesis étnica—, los tehuelches septentrionales australes comenzaron a cruzar, tal vez desde comienzos del siglo XVII, el sistema de filtro constituido por los ríos Negro y Colorado y la "travesía" (zona desértica) entre ambos. Procedieron entonces a una rápida hegemonización del área pampeana, con escalones estables en el sector serrano bonaerense pero sin detenerse en su ascenso

por la pampa húmeda, hasta hacerse sentir hacia 1670 en la latitud de los "pagos" de Areco, Luján, Las Conchas, etc. En este sector se producía así la transformación final de los antiguos "querandíes" —conocidos como "tubichaminíes" en el siglo XVII— en los "pampas" cercanos a Buenos Aires, de afinidades profundamente tehuelches septentrionales, constituyéndose la fracción boreal de esta etnia. Dejamos abierta la discusión sobre si los querandíes eran cazadores-recolectores de filiación patagónica o pampeano-chaqueña. Contrariando sus propios argumentos anteriores, el autor es consciente de que lo que muestran éstos de manera incontrovertible es la filiación tehuelche septentrional de sus descendientes a lo largo del siglo XVII; pero más atrás en el tiempo el tema es confuso.

Por su parte, los tehuelches septentrionales australes se subdividían en dos grandes fracciones, una de la meseta de Río Negro y Chubut, en tiempos históricos íntimamente relacionada con los grupos instalados en todo el sur y el centro de la actual provincia de Buenos Aires; la otra, precordillerana, vinculada estrechamente, en cambio, con los habitantes indígenas asentados en el sur del actual Neuquén (véase "Los tehuelches del norte de la Patagonia").

Los grupos de la meseta respondían nor-

Los tehuelches del norte de la Patagonia

La fracción austral de los tehuelches septentrionales se subdividía en dos grandes grupos.

El primero era el de los *günün a künna* (literalmente, creemos "la gente por antonomasia"), en el que se distinguían, a su vez, componentes locales. *Gahna a künna* ("gente del este") eran los "tapalqueneros" (por Tapalquén, al norte de las sierras bonaerenses), tal vez también llamados *khalet a künna* ("gente de la sierra") en su idioma. Los *günün a künna* propiamente dichos eran los que habitaban en la zona mesetaria de las actuales provincias de Río Negro y Chubut; un equivalente español de su gentilicio parece ser el de "quirquinchos", de origen ignoto.

El segundo grupo era el de los (*atek a*) *chüwach a künna*, "gente del borde (de la Cordillera)", propios de la zona subandina de las actuales provincias de Río Negro y Chubut, desde donde se proyectaron al sur de la del Neuquén. Pese a que hablaban estrictamente la misma lengua que los *günün a künna* propiamente dichos, es difícil saber si se identificaban étnicamente con ellos. Creo que el único documento de cierto peso a favor se debe al "perito" Moreno, quien

denominó *günün a künna*, aunque con grafía algo diferente, a indígenas de extracción subandina de los que tomó conocimiento en sus viajes.



El cacique Cangapol, de extracción nortepatagónica pura. Según el jesuita Falkner, el grupo que acaudillaba era de presencia habitual en el norte de Buenos Aires a mediados del siglo XVIII.

malmente a la pauta de una dispersión este-oeste, en relación con el ciclo anual de las grandes presas de caza, y se desplazaban para invernar en la región litoral atlántica. Los restantes parecen haber respondido más bien a un sentido dominante norte-sur, siguiendo el eje de la Cordillera. Aunque por ahora dejemos abierta la cuestión, es posible preguntarse si esta pauta no responderá a aquella del sustrato local, un presunto pueblo hidrico, así vinculado con la porción correspondiente a Río Negro y Chubut de las cuencas lacustres andinas-subandinas.

Con enfoque demográfico, cabe considerar la información del naturalista suizo Jorge Claraz, quien se internó en 1865 hasta el corazón de este ámbito y registró allí la presencia de sólo cuatro tribus, por lo demás muy diezmadas o reducidas por ese entonces. Idealmente, por tanto, asignando a cada una de estas unidades una hipotética población de trescientas personas, la población total de ese inmenso territorio no debía de superar, hacia la época de la conquista española, las mil quinientas personas.

Dada la imprecisión de las informaciones concernientes al resto de la Patagonia, no se consideran otras cifras en este texto, con lo que invitamos al lector a extrapolar las anteriores a las restantes áreas mesopotámicas de la Patagonia, con la salvedad de que en el territorio del actual Neuquén la densidad demográfica ha de haber sido presumiblemente mayor.

En cuanto al panorama étnico de la Patagonia al sur del río Chubut, se presentan al etnólogo algunos problemas para interpretar la porción correspondiente a la "Patagonia central" de los viejos geógrafos, es decir el área de la actual provincia del Chubut y del norte de la de Santa Cruz hasta el curso del río Desierto. Como se sabe, por lo menos desde fines del Pleistoceno o Edad del Hielo éste no ha dispuesto de caudales que pudieran representar un potencial "filtro" (y mucho menos una auténtica barrera) que dificultase el tránsito étnico, a diferencia de lo que sucede con los restantes cursos conspicuos de la Patagonia. El área reconocida por los tehuelches meridionales boreales como centro neurálgico de su hábitat era la que se extiende inmediatamente al norte del río Chico en su confluencia con el Shehuen o Chailá, en la actual zona de Korpe Kaiken. Ésta se singulariza por la densidad que allí alcanzan los matorrales de molle (*Schinus* sp.), cuya resina acostumbraban masticar los tehuelches, de lo cual les provenía el mote jocoso de "masticadores de resina" que les daban los indígenas de otras regiones. Era normal encontrar grupos tehuelches en ese punto, desde donde se desplazaban estacionalmente hacia la Precordillera.



Tehuelches meridionales de Santa Cruz a fines del siglo pasado; foto de la expedición norteamericana encabezada por Hatcher. Se aprecia el recado femenino, muy especial.

A diferencia del curso anterior, el papel del río Santa Cruz en la diferenciación étnica es tan claro que hasta hoy los últimos tehuelches se autocalifican como “del norte” y “del sur” con respecto a él (no debe confundirse con los tehuelches meridionales y septentrionales de la clasificación del autor: aquí se trata siempre de la misma etnia meridional).

En la actualidad se registran sólo dos lenguas tehuelches diferentes, estructuralmente muy alejadas entre sí aunque fonéticamente casi idénticas: las correspondientes a los pueblos históricos tehuelche septentrional austral y tehuelche meridional austral respectivamente. A partir de por lo menos comienzos del siglo XIX, dicha lengua meridional austral fue utilizada también por los tehuelches meridionales boreales, pero hay información que permite establecer, para tiempos anteriores, que éstos tenían una lengua propia, conocida como “teushen”, “teusen” o variantes (fonéticamente *téw-sen*, con “ese” española castiza), nombre que en los tratados suele asociarse con el calificativo de “lengua misteriosa de la Patagonia”. En nuestra opinión, se trata de un idioma separado, equidistante —pero emparentado— tanto del empleado por los tehuelches meridionales australes históricos cuanto del propio de los tehuelches septentrionales australes.

Dicho préstamo lingüístico se habría pro-

ducido como consecuencia de la difusión del caballo ya que ésta, atrasada casi dos siglos en la Patagonia austral respecto de la septentrional, transformó masivamente a los tehuelches meridionales australes en pueblos ecuestres sólo a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII, fecha que coincide bien con la que imaginamos para el abandono del “teushen”. La posesión del caballo habría posibilitado la eclosión de valores culturales hasta entonces de carácter sólo potencial. Y obviamente revela, ante los ojos alertas del etnólogo, la fuerza de la presión cultural soportada, que habría terminado por destruir su personalidad étnica: en efecto, los tehuelches meridionales boreales del presente se denominan a sí mismos *aónik’enk*, “sureños”, es decir que han adoptado la autodenominación de sus vecinos australes, desde luego expresada en la lengua de éstos. Sólo queda la sombra, el recuerdo en algunos viejos, de la denominación *mech’arn* o *ch’oonük* o “gente de la resina (de molle)” que se autoasignaran los aludidos frecuentadores de la región de Korpe Kaiken.

Por todo lo cual es posible afirmar que, de algún modo, dicho grupo también resulta ser una neoetnia metamórfica, relativamente reciente, producto de la fusión de las fracciones boreal (primitiva) y austral de los tehuelches meridionales.

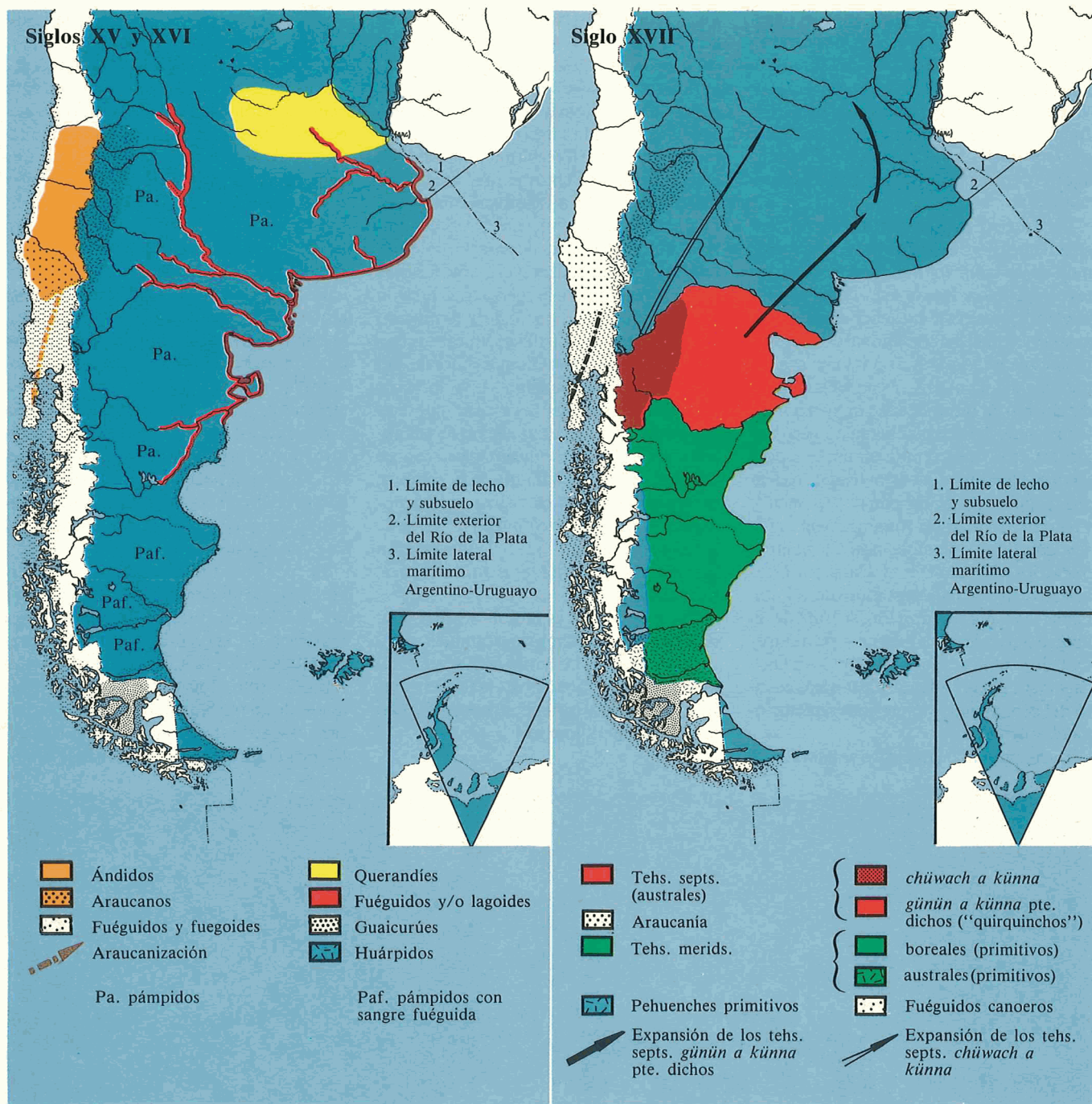
Aceptamos que el panorama resultante, aparte de despasejo y parcialmente endeble, es complicado. Pero peor ha de resultar si se sabe que para manejar la totalidad de los elementos en juego nos falta nada menos que el capítulo referente al proceso de la araucanización, que seguramente agregará cierta complicación.

Hacia comienzos de la segunda mitad del siglo XVII, los pehuenches boreales (según la presente nomenclatura) estaban prácticamente vírgenes de araucanización: tenían lengua propia y su cultura material era no araucana. En cuanto a elementos raciales, al hablarse de ellos como de gente de alta estatura, está claro que no se trataba de “ándidos” (como los araucanos), un biotipo establecido a lo largo de los Andes, arribado a América del Sur con posterioridad a los otros hasta aquí barajados y que se caracteriza por su braquicefalia (cráneo en que se acorta la diferencia entre los diámetros sagital y transversal), su estatura mediana y su esqueleto delicado.

Poco más de un siglo después, el sacerdote jesuita Havestadt, al cruzar y recuzar la Cordillera en latitudes del norte del actual Neuquén, encontró allí y en la faja precordillerana inmediata un mundo de “araucanos” y sólo topó con escasos representantes de un pueblo diferente —el sustrato cazador-recolector, transformado en pueblo de cazadores-pastores nómadas ecues-



Tehuelches meridionales en Carmen de Patagones, en la primera mitad del siglo pasado. Obsérvense la pintura de los mantos y el sombrero “chino” de la mujer. (Del libro *Voyage dans l’Amérique Méridionale*, de D’Orbigny, 1835.)



Evolución del poblamiento indígena en tiempos hispánicos (siglos XV a XVII).

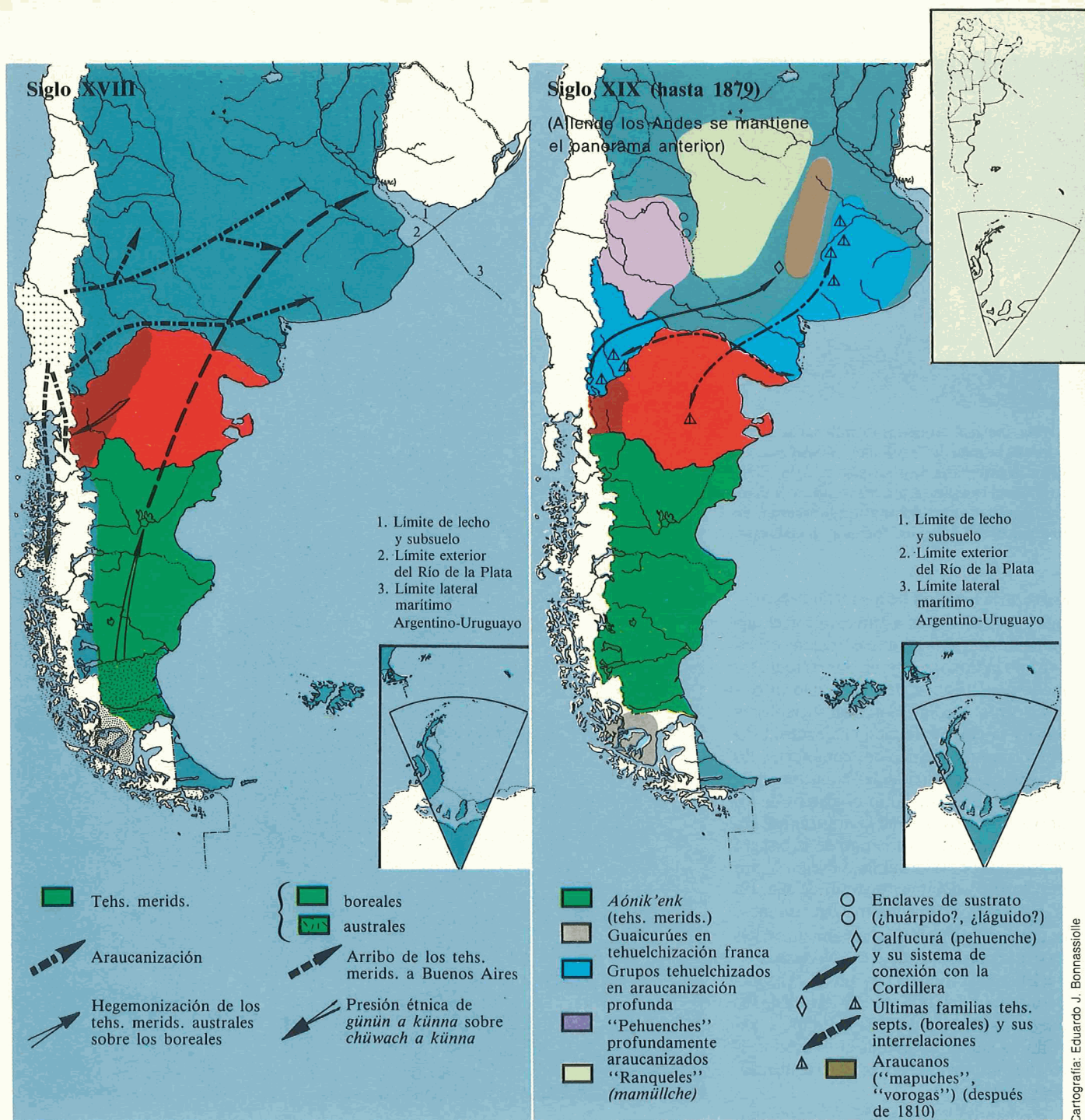
tres—en la porción extraandina franca. Estos también desaparecerían durante los pocos lustros que median entre dicho viaje y el paso del viajero De la Cruz en 1806, igualmente procedente de allende la Cordillera. En su notable relato, éste sólo habla de “pehuenches” (que hace llegar hasta el Chadileuvu, río en que comenzaba el mundo ranquelino), de fisonomía tehuelche en algunos aspectos, como la posesión de toldos cupuliformes, pero profundamente araucanizados en todo lo demás: traje, lengua, creencias, organización social.

Al sur del eje de los ríos Agrio-Neuquén, este proceso había comenzado antes. En

1670 había indígenas bilingües (hablantes de lengua “puelche” o local y araucana) en todo el sur del actual Neuquén hasta el lago Nahuel Huapi, que es ya mencionado con este nombre araucano por el jesuita Mascardi. Así se inauguraba un *statu quo* de bilingüismo que habría de prolongarse prácticamente por dos siglos: en 1782 Villarino comprobó en el área la supervivencia de la lengua tehuelche septentrional austral, y en el seno de la familia de Shaihueque, el último gran cacique “manzanero”—tehuelche por vías materna y paterna—, se conservó hasta la erradicación del grupo en la década de 1880.

Desde esas “cabeceras de puente” en el territorio del actual Neuquén, la araucanización avanzó rápidamente hacia el este. Por el norte, en las primeras décadas del siglo XVIII la porción boreal de los antiguos “pampas” (descendientes tehuelchizados de los querandíes) se metamorfozó a través de los pehuenches boreales en los “ranqueles”, *rankülche* o *mamüllche*, destinados a cierta notoriedad dentro del complejo étnico pampeano, en tanto que se fijaban en el ámbito oriental los primeros nombres geográficos en lengua araucana.

Hasta entonces no había habido radicaciones estables de indígenas araucanos pro-



Evolución del poblamiento indígena en tiempos hispánicos (siglos XVIII y XIX).

piamente dichos en todo el territorio de la República Argentina. Mejor dicho, directamente no había habido indígenas de esa extracción étnica en este lado de los Andes ya que la araucanización se produjo en realidad por el norte y por el sur de los límites de la Araucanía histórica (los ríos Bio-Bío y Toltén) y consecuentemente los "aucas" de las crónicas a partir del siglo XVII no eran araucanos en sentido estricto sino indígenas trasandinos araucanizados, o "araucanos" en sentido latísimo, entre comillas si el lector prefiere.

Y si se sintiera sorprendido por esta afirmación, lo estará más si acto seguido se agre-

ga que las primeras radicaciones estables de indígenas araucanos en la región pampeana ("vorogas" o "voroganos" en la nomenclatura histórica) datan sólo de los primeros lustros del siglo XIX, una época caótica para la Araucanía como consecuencia del traslado a sus marcos de la guerra encarnizada entre prorrealistas y patriotas desatada por la declaración de la independencia de Chile.

Así entendidas las cosas, el proceso de la araucanización (como el de la tehuelchización, en parte inmediatamente anterior y en parte sincrónico con él) se presenta ante los ojos del etnólogo como un fenómeno espe-

cial, de indudable proyección teórica: se resume en la *transculturación* (en el sentido primigenio o estricto de esta expresión, que significa "tránsito de cultura" a través, obviamente, de pueblos intermedios) y en su correlacionado aporte sanguíneo, aunque éste temporalmente desfasado, todo ello incentivado por razones de prestigio cultural difíciles de asir, ya que no hubo imposición sobre los pueblos involucrados.

De una manera o de otra, el fenómeno de la araucanización obró, como se ve, de forma decisiva en el escenario norpatagónico y pampeano. El final del proceso fue la pérdida de la individualidad étnica por



Arriba, indígena tehuelche meridional de rasgos puros de la zona de Tres Lagos, Santa Cruz, según una fotografía de principios de siglo. El telar vertical es típicamente araucano. A la derecha, el grabado muestra un atuendo araucano en una muchacha indígena "pampa" bonaerense.

parte de la mayoría de los pueblos-actores que lo ocupaban, en algún caso con el surgimiento de nuevas etnias metamórficas —como los ranqueles y, en cierto modo, los modernos "pehuenches", según lo visto— y, en otros, con la disolución social lisa y llana y la correlacionada enajenación del sentido mismo de nación, como entre los tehuelches septentrionales bonaerenses.

Se separa a estos últimos grupos de los norpatagónicos porque la araucanización desvió su impacto a lo largo de la bisagra constituida por la línea Limay-Negro y obró muy tardía y débilmente al sur de ella. En la década de 1950, cuando entrevistamos, en el norte del Chubut, a las hermanas Chagayo (descendientes directas del cacique tehuelche septentrional de ese nombre) habían perdido casi del todo la vieja lengua de sus ancestros hablada durante la infancia, pero nunca habían aprendido el araucano: directamente pasaron del tehuelche septentrional al español.

En cuanto a los tehuelches meridionales, sólo recibieron un barniz tardío los grupos del Chubut. Los de Santa Cruz, en especial los más australes, todo lo que oyeron de araucanos fue un rótulo étnico: *lálümche*, deformación de *l'almache*, es decir "gente de l'alma", a través de *l'almache-lál(ü)mache-l'alüm(a)che-lálümche*. Este alude al volcán Llaima o Llaima, ubicado en la vertiente chilena de la Cordillera en la latitud del sur del Neuquén y lugar de nacimiento de Calfucurá, el célebre cacique de la Pampa, pehuenche puro de origen y por ende casi el símbolo —precisamente— de lo "anti araucano", según lo acredita una larga historia dialéctica de malones entre ambos pueblos, de extracción étnica totalmente disímil. ☉



LECTURAS SUGERIDAS

- BORMIDA, M., 1953-54, "Los antiguos patagones. Estudio de craneología", *Runa*, Archivo para las Ciencias del Hombre, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- CANALS FRAU, S., 1953, *Las poblaciones indígenas de la Argentina. Su origen. Su pasado. Su presente*, Sudamericana, Buenos Aires.
- CASAMIQUELA, R. M., 1965, "Rectificaciones y ratificaciones. Hacia una interpretación definitiva del panorama etnológico de la Patagonia y área septentrional adyacente", *Cuadernos del Sur*, Instituto de Humanidades, Universidad Nacional del Sur.
- CASAMIQUELA, R. M., 1985, *Bosquejo de una etnología de la provincia de Río Negro*, Minis-

- terio de Educación y Cultura de la Provincia de Río Negro, Fundación Ameghino, Viedma.
- CLARAZ, J., 1988, *Diario de viaje de exploración al Chubut. 1865-1866*, Ediciones Marymar, Buenos Aires.
- ESCALADA, F. A., 1949, *El complejo "tehuelche"*. *Estudios de etnografía patagónica*, Instituto Superior de Estudios Patagónicos, Ed. Coni, Buenos Aires.
- MUSTERS, J. Ch., 1964, *Vida entre los patagones. Un año de excursiones por tierras no frecuentadas desde el Estrecho de Magallanes hasta el río Negro*, Ediciones Solar/Hachette, Buenos Aires.

INODORO PEREYRA
"EL RENEGAU"
poema telúrico
de fontanarrosa





PATAGONIA ESENCIAL

la pintura de Domingo Pronsoato

Susana Frentzel Beyme

Ciencia Hoy

“Conviene que los artistas sigan más de cerca a los hombres que escrutan los insondables misterios de lo infinitamente pequeño y los no menos insondables misterios del universo, que es la suma de todo lo pequeño. Ya lo dijo Leonardo da Vinci: ‘Aquellos que se huelgan de la práctica sin la diligencia, vale decir mejor, sin la ciencia, son como navegantes que entran al mar con navíos sin timón y sin brújula y por lo tanto no tienen la seguridad de sus destinos...’. Y podríamos agregar, a la manera de los poetas: podrán contemplar la belleza y hasta la aprisionarán con los garfios de su espíritu, pero marcharán extraviados en el camino de sus realizaciones como palomas heridas en medio de una tormenta...”

D. Pronsoato, *Patagonia, proa del mundo* (1948)

“E n todo el paisaje no hay más que soledad y desolación. No se ve un solo árbol y salvo algún guanaco que parece hacer guardia, centinela vigilante, en el vértice de alguna colina, no se ve animal alguno, ni siquiera un pájaro. Y sin embargo se siente como un placer intenso, aunque no bien definido, al atravesar estas llanuras donde ni un solo objeto atrae nuestra mirada. ¿Desde cuándo existirá así esta inmensidad? ¿Cuánto tiempo durará aún esta desolación? ¿Quién puede responder? Todo lo que nos rodea parece eterno.” He aquí una de las impresiones que recibía Darwin de las tierras patagónicas recostadas sobre el océano Atlántico que recorrió en 1833.

Comarca desolada en una región desolada, soledad junto a la inconmensurable soledad, el desierto de arena que comenzaba al este de la Sierra de la Ventana recibió alguna vez el nombre de País del Diablo, y así quedó registrado, por ejemplo, en un antiguo mapa de América del Sur realizado en París en 1816. Tomás Falkner, que por la región pasó en 1750, parece ser quien acuñó, o transcribió, este apelativo.

En el umbral de la Patagonia y al sur del País del Diablo, en la ciudad de Bahía Blanca, nació en 1881 Domingo Pronsoato, nieto de colonos italianos llegados a la ciudad el 5 de febrero de 1856 con la Legión Agrícola Militar de Silvino Olivieri.

Injusta e incomprensible pareció siempre

a Pronsoato la calificación de tierra maldita que se aplicó durante mucho tiempo a toda la Patagonia. Y es que desde 1911, año en que comienzan sus andanzas sistemáticas (“a caballo, con la guía de baqueanos primero, solitario después”) supo ver más allá de las apariencias, en las entrañas y también en la superficie de las sedientas tierras, las riquezas inconmensurables que guardaban, entre ellas, no la menor, su decantada, difícil belleza.

Hacia otros horizontes, de 1924, pone ya de manifiesto el espíritu y estilo que habrá de sustentar toda la obra escrita de Pronsoato: conocimientos, pasión, ingenuidad, amor por la tierra patagónica, comprensión objetiva de su belleza esencial y el afiebrado delirio de los visionarios que en esta Argentina nuestra tanto quieren, poco pueden. (“Todo lo que [los campos] producen emigra de allí. Nada queda para su mejoramiento y transformación. Se descubren enormes reservas de agua subterránea, ¡como si tal cosa! Un río caudaloso, el Colorado, no se utiliza sino en mínima parte. En la ciudad misma, ¿dónde está el espíritu de asociación capaz de exigir y obtener que Bahía Blanca sea un verdadero puerto de ultramar? Asistimos a la renovación económica del mundo y nada hacemos para asimilar siquiera una vibración que imprima a la economía regional el ritmo de las cosas que marchan seguras e incontenibles”, resumimos del proemio de este libro escrito hace 66 años.)



D. Pronsoato, "Amanecer", 1936.

Pioneros

“Pionero, del francés *pionnier* —dice la Real Academia, aunque omite que éste proviene, probablemente, del castellano *pión*, ‘el de a pie’—. Persona que inicia la exploración de nuevas tierras. Persona que da los primeros pasos en alguna actividad humana.” Con lo que sólo con-signa una acepción de la palabra, la original. En el medio patagónico hoy se utiliza sobre todo la otra, derivada, que agrega el ingrediente de “el que se radica primero, la avanzada en el poblamiento. Tácitamente, además, el hombre de empresa...”.

En pocos lugares del mundo los pioneros, en especial los de la segunda suerte, han desempeñado un papel tan importante como el que cumplieron aquí, en las vastas extensiones de la Pampa y la Patagonia. Tanto que, personalmente, el que esto escribe ha colocado su figura entre los elementos claves para la fundamentación de un área cultural patagónica, por oposición a otras que pudieran definirse en el ámbito de la cultura nacional. Sin embargo, ello no lo autoriza a realizar un “padrón” de pioneros, ni siquiera una lista provisional de sus nombres sonoros, en múltiples lenguas. Aunque no lo inhibe para citar algunos ejemplos que han de conservar de cualquier modo su valor absoluto en cuanto tales.

Para limitarnos a los pioneros de las últimas décadas del siglo pasado y comienzos de éste, evoquemos a Piedra Buena, en la boca del río Santa Cruz en 1865; Luro, vasco, en el Colorado inferior en 1867; Bridges, británico, en Ushuaia en 1870; Rouquad, francés, en San Julián en 1872; Menéndez, español, en Punta Arenas en 1875; Popper, rumano, en Tierra del Fuego en los '80. A comienzos del siglo, norteamericanos co-



MARTIN SCHEFFIELD - Autor de la Leyenda del plesiosaurio en la Patagonia.-

*Por convenimiento personal certifico:
que la persona que aparece en la
presente fotografía es don Martín Scheffield,
antiguo poblador que fue de Epuyén-Chubut
y padre de parte interesada de la fundación de la
ciudad de los rios que habita hoy.
Yago Jacobacci, octubre 25 de 1964
Rodolfo M. Casamiquela*

El norteamericano Martín Scheffield, pionero, buscador de oro y malabarista quien, en los primeros años del siglo comunicó haber descubierto un plesiosaurio (reptil marino) en el lago Epuyén. Clemente Onelli, por entonces director del Jardín Zoológico de Buenos Aires, confiesa haber aprovechado la noticia para obtener fondos destinados a financiar una expedición científica a la zona.

mo Jones en Nahuel Huapi; Nixon, algo más al sur; Scheffield, el “descubridor” en el lago Epuyén del plesiosaurio que involucra el nombre de Clemente Onelli. Italianos como Pietrobelli, Botello, Cipolletti o Capraro en el norte y centro de la Patagonia; lituanos como Szlápelis, uno de los primeros pilotos australes; dinamarqueses como Madsen en el sur... y un millar más, entre los cuales los contingentes libaneses y sirios y los propios criollos e indígenas casi anónimos, desplazados de su región o de su cultura y por ende pioneros en cualquiera de los dos sentidos.

Con énfasis social más que étnico ahora, los médicos, los maestros de escuela, los policías, los viajantes de comercio...

Y resta por lo menos un par de arquetipos inevitables, tanto como para haber sido erigidos en los símbolos mismos de la colonización, del poblamiento: los jueces de paz y los agrimensores.

Entre estos últimos, el ingeniero Domingo Pronsato, nieto a su vez de pioneros italianos, se singulariza por haber mensurado más de 750.000 hectáreas, de las cuales una gran parte en la Patagonia septentrional. Fue, probablemente, el civil que más campos midiera en la inmensidad de las tierras argentinas. Por ello y por haber sido hombre de varias pasiones y talentos, su persona merece un punto y aparte.

Rodolfo M. Casamiquela

Asomarse al “ventanal de remotísimos tiempos” siempre ha sido irresistible para Pronsato. Lo hizo fundamentalmente en la obra citada y en *Patagonia, proa del mundo*, de 1948. Acepta con entusiasmo la teoría de la deriva continental propuesta en 1915 por A. Wegener y esto no es poco decir para la época, pues esta teoría fue rechazada durante casi medio siglo por la mayoría de los científicos (véase “En busca del Paraíso perdido”, *Ciencia Hoy* n° 5, pág. 30). Así, con los ojos de su espíritu entusiasta verá transcurrir la “formidable odisea de tierras en fuga y de montañas que pujan por elevarse en la ta-

rea de dar relieve a un paisaje hasta entonces preñado de desolación”. Es un criterio estético y no una evaluación científica —Pronsato no es un científico, sí un tenaz, actualizado estudioso— el que lo impulsa a aceptar, sin reticencias, “esa maravillosa concepción que nos hace pensar en la soberana belleza de un paisaje que se mueve a la deriva ondeante, pletórico de vida”. “De-seamos señalar al mundo artístico”, dirá en *Patagonia, proa del mundo*, “la belleza de esas tierras australes con su quietud de misterio y sus vibraciones que nos traen, ciertamente del más allá, visiones de continentes despedazados y de mundos desmorona-

dos en medio de un crepitar terrorífico...”. Fácil es comprender, entonces, que desde su punto de vista, arte y ciencia tuvieran que marchar unidos.

Pero más allá del placer estético o científico que la belleza de las teorías le proporciona, su profundo interés por las cuestiones geológicas se debe a la convicción, expresada ya en 1924 y sostenida luego con insistencia permanente, de que “estudiando los episodios de un pasado muy remoto saldrán a la luz los indicios fehacientes de la existencia de nuevas riquezas a explotar”.

El recuerdo de las antiquísimas con-mociones geológicas, el presentimiento de las

riquezas escondidas en la profundidad de la tierra y el mar patagónicos, la contradicción existente entre el deseo de transformar la árida, desolada superficie por el bien material de la región y el deseo de conservarla eterna, eternamente, tal como la vio Darwin, tal como la ve él, cien años más tarde, afectan profundamente el espíritu de Pronsato y signan su pintura patagónica.

“Las cosas que él pinta no tienen forma, considerada ésta como la configuración exterior y objetiva de la materia, pero tienen la esencia de la forma o sea lo que es permanente e invariable en ella. Y todo esto sucede sobre un fondo delicado y poético como si el artista asustado de lo que siente que le ha sido revelado quisiera en un esfuerzo de amabilidad hacerlo menos grave y trascendente, menos abrumador y acongojante. Pero debajo de ese tul de ilusión se advierte la fuerza terrorífica de la naturaleza; lo telúrico adquiere todo su horror y el espectador se siente arrastrado al abismo de lo trascendental por escaso espíritu filosófico que tenga”, escribía en 1940 G. Monacelli, en un artículo titulado “El sentido cósmico de la pintura de Pronsato”.

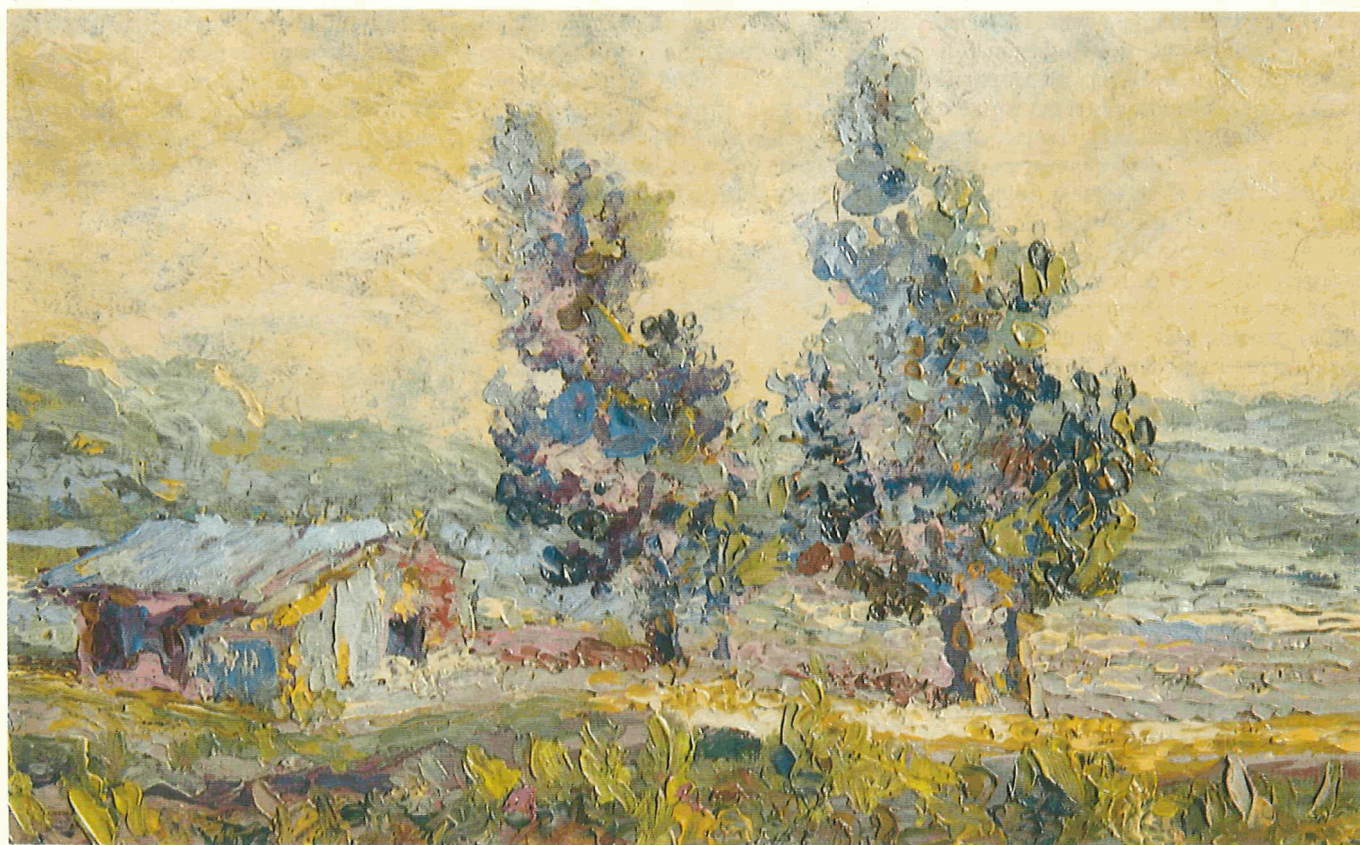
En nuestra opinión, este sentido cósmico no ha de encontrarse jamás en las obras italianas y pocas veces en los nevados paisajes andinos, los más conocidos, los más premiados, de méritos artísticos indiscutidos (“Para representar las cumbres es pre-

ciso pintar con grandeza de montaña”, escribía en 1946, a propósito de Pronsato, Julio Payró); se encuentra en las obras que expresan una Patagonia cuyo límite occidental es, y lo incluye, el Valle encantado (“Tétrico valle, paisaje perturbador que obliga a pensar en las remotas épocas cuando de un mundo estremecido surgieron esas montañas”, ha escrito el pintor); se encuentra, también, en muchas de sus representaciones de los médanos atlánticos.

Como tantos otros nietos de inmigrantes, Pronsato sólo permaneció en su ciudad natal hasta terminar la escuela primaria. Luego fue a Buenos Aires y más tarde a Italia donde estudió ingeniería, se doctoró en física, se interesó por la pintura y se casó, en 1907, con una joven de la bellísima Liguria. Así, estrechamente vinculado a la tierra de sus mayores, fue y vino de uno a otro paisaje una y otra vez. Su interés por la pintura, entre tanto, crecía, y de sus experiencias patagónicas acaecidas entre 1911 y 1931 resultó una serie de óleos que, aunque no son sus primeras obras, se puede decir que constituyen un primer momento importante de su pintura. Más tarde dijo de esa época: “Antes pintaba con espátula y gastaba muchos tubos de color, ahora me he convencido de que no es ni la espátula ni la abundancia de color lo que da la calidad plástica o esa cosa ina-

ferrable de que tanto se habla; ésta no se consigue ni con poca ni con mucha materia... el asunto es otro” (véase “La tapera”, de 1930).

Esta modalidad cambia decididamente luego de un viaje de estudios a Italia (“Pronsato descubrióse un día a sí mismo y la técnica pesada de otros tiempos fue abandonada. La materia se inmaterializó. El pincel cobró una agilidad inaudita. El espíritu triunfó”, escribía en 1935 el pintor y crítico L. Estarico). El novecentismo, el neoimpresionismo y una aproximación al constructivismo de Cézanne se aprecian, aseguran los críticos, en sus obras de entonces. Estos mismos críticos (J. Payró y J. Romero Brest, por ejemplo) señalan, sin embargo, que se está en presencia de un pintor solitario. Dato, creemos, muy significativo. Prueba que Pronsato estudia, aprende, incluso participa, pero jamás se entrega totalmente al arte de un mundo que le es ajeno. Su paisaje es otro y para pintarlo no existe escuela. Él será, al regresar, su propia escuela. Y ésta, “su actitud original que no se deja dominar por el saber de hombres y cosas de otras tierras” (Romero Brest), es un mérito que le ha sido reconocido, por ejemplo, con enfático entusiasmo, por E. Pettoruti. Fue también causa de cierta incompreensión en un medio acostumbrado a las influencias europeas y a juzgar según esquemas conocidos, hecho que hacía notar Romero Brest en sus



“La tapera”, 1930.



“Casa de Patagones”, 1937.

reflexiones acerca de una muestra de Pronsato realizada a fines de 1940.

Objetivos, claros, sólidos prismas, las casas italianas de Pronsato contemplan, pensativas, al espectador. Las paredes se cortan en aristas decididas que aseguran a la tierra firme las pesadas mansiones. Una “Casa de Patagones” ilustra el cambio sufrido, al regresar, por el pintor. La fachada, que penetra en la tela en diagonal, la indefinición de las aristas, el zócalo, casi una nube gris que debe sostener el peso total de la casa levemente inclinada, el suelo, construido con anchas, desordenadas pinceladas que suben, y el cielo que baja hacia la tierra, generan un incipiente estado de conmoción. Ya nada está firme y sin embargo es seguro que todo permanecerá, que podrá resistir el embate de las fuerzas innominadas, amenazantes, verdaderas protagonistas del suceso, diríamos, de no saber, por obras posteriores de Pronsato, que la verdadera protagonista es la fortaleza.

La capacidad de resistir de las casas, de los ranchos, de los pastos, de los molinos y los árboles sutiles, de la tierra toda, es el tema de esta pintura. “Tiempos azotados por elementos despiadados que la hacen fuerte, indomable. Belleza viril que sacude y conmueve”, escribe el pintor en *Patagonia, proa del mundo*. Fortaleza de la tierra y del hombre que, ausente como figura (Pronsato no es buen dibujante de la figura humana), adquiere dimensión heroica en su presentida presencia solitaria (véase, por ejemplo, “Tambo de los médanos”).

El pintor perdió la vista repentinamente

a mediados de 1946, cuando realizaba sus más importantes óleos de tema andino. Se entregó entonces, con entusiasmo y optimismo en él habituales, a proyectos y trabajos destinados a erradicar las causas del desajuste entre la riqueza patagónica y el desarrollo lento y relativo de la región. Esta fue siempre, aun cuando pintaba, su gran preocupación. Unir el puerto de Bahía Blanca, sobre el Atlántico, con el de Talcahuano, en el Pacífico, fue uno de sus más caros proyectos. En 1943, esta idea dio lugar a la creación de la Comisión Pro Ferrocarril Transandino del Sur. Pronsato jamás dudó de que una salida con puerto franco al Pacífico era

necesaria si se quería pensar en un verdadero desarrollo regional, por eso nunca abandonó el proyecto y volvió a él una y otra vez. Como éste, podrían citarse muchos otros estudios y trabajos propuestos por él durante más de 50 años de intensa pero no dura ni pesada labor. Pues fue hombre positivo y amable, incapaz de ocultar que el trabajo emprendido por su tierra natal era, en verdad, su único solaz.

Domingo Pronsato falleció en 1971, en Bahía Blanca, a los 90 años. Pocos meses antes, testimonio de su indeclinable vocación, había publicado el último de sus libros sobre temas patagónicos. ○



“Tambo de los médanos”, 1938.



Venus Respectum 1882



"La Catalina", 1933.
Óleo de la vieja casa
junto a la cual se
instaló el observatorio.

B. Blanca 1
Domingo Pronsato
1 Reta Vopini de Pronsato
3 Antonio Pronsato con mi
padre y otros

Observatorio instalado en Bahía Blanca en la primavera de 1882 para registrar el pasaje de Venus frente al Sol.

1882: Ciencia al sur del País del Diablo

"El 6 de diciembre de 1882 se produjo el paso de Venus frente al Sol y Bahía Blanca fue una de las cuatro localidades del hemisferio occidental donde se instaló una misión científica alemana destinada a estudiar el poco frecuente fenómeno celeste.

Los astrónomos arribaron a mediados de octubre. Resulta interesante conocer la primera impresión que recibieron y que anotó uno de ellos, Bruno Peter: 'El buque avanzaba lentamente... La vista de esa pampa inmensa, desierta y yerma, no era muy consoladora, y lo poco que se podía observar de la población de Bahía Blanca, desde lo alto hasta el suelo, estaba envuelto en densas nubes de polvo: perspectiva poco halagadora para nuestro estudio del cielo'.

Guiados por Felipe Caronti, los científicos aceptaron instalarse junto a la casa de Domingo Pronsato [abuelo del autor]. Se levantó así, gallardo y reluciente, al lado de las casas pampeanas, el observatorio. Se instaló, también, la correspondiente oficina meteorológica.

Durante noviembre los astrónomos realizaron toda clase de observaciones preliminares. La primavera de 1882 se caracterizó por la persistente inclemencia del tiempo. Lluvias, vientos,

tormentas implacables de tierra y hasta una atmósfera cargada del humo de grandes incendios de pajonales. Una noche, recuerda Peter, un huracán endiablado amenazó con destruirlo todo. Al finalizar el mes, el tiempo se había estabilizado espléndido. La mansa y serena atmósfera mantenía tenso el espíritu y abierto el corazón a la esperanza. Pero el 6 de diciembre llovió. Fueron momentos angustiosos. Faltaban tan sólo diez minutos para que Venus apareciera frente al Sol, cuando los hados benignos acudieron en ayuda de los hombres de ciencia: el Sol rasgó las nubes, el planeta, invisible en el fondo sideral, tocó con su borde el perfil del Sol en su primer contacto exterior. Calmos y precisos, los astrónomos iniciaron sus operaciones. La impresión producida sobre el borde del Sol por la imagen negra de Venus se hacía progresivamente más clara... pero otras nubes avanzaban peligrosamente. Los astrónomos arreciaron en su tarea con el propósito de fijar el momento en que la imagen del planeta, penetrada en la luz, presentara entera su forma esférica. Esa observación se perdió irremisiblemente pues una nube espesa tapó la visión del Sol.

Cuando la nube se desplazó, Venus

había avanzado considerablemente. Los astrónomos tuvieron, sin embargo, una compensación de carácter estético: Venus aparecía aureolado por un anillo de fulgor fluorescente de intenso azul. Era el brillo de la atmósfera encendida del pequeño astro viajero que se destacaba nítido en el mar de fuego del Sol. Por tercera vez las nubes todo lo cubrieron para disiparse después. En un claro, se pudieron medir las distancias dispuestas por las instrucciones y hasta se reiteraron siete "series" de dieciséis mediciones cada una. Nubes, aguaceros y claros. ¡Así se portaba el tiempo! No pudo observarse el segundo contacto interior, el de salida, y recién se vio a Venus cuando, fuera del Sol, resplandecía azulado con su atmósfera encendida.

El paso de Venus había terminado. Acto seguido llovió torrencialmente durante toda la noche."

(Resumido de *Luces de mi tierra* [1954], libro donde Pronsato traza una historia de Bahía Blanca en base a documentos y recuerdos personales y de convecinos de la generación de sus padres que aún vivían.)



BALLENAS FRANCAS AUSTRALES

El lento camino de la recuperación

Guillermo Harris

Estación Península Valdés para Estudios de Conservación de la Fauna,
New York Zoological Society

Carlos O. García

World Wildlife Fund U.S.

“La bahía Nueva, cercana a Chubut, en otro tiempo era guarida de innumerables ballenas que alegraban con sus juegos de agua esa región solitaria; pero, un día, flotas de balleneros descubrieron el refugio, y testigos oculares me han contado que la mar tranquila del golfo estremeciéndose a impulso de los movimientos de esos animales, tan enormes como inofensivos, heridos por el arpón, y las aguas cubriéronse de sangre y aceite. El instinto feroz de la bestia, que de cuando en cuando recuerda al hombre su origen, cambió en pocos días ese paraje en una escena de carnicería espantosa. La embriaguez de la sangre y del lucro pobló de enormes esqueletos de colosos la costa donde blanquean aún, y desde entonces domina el silencio, allí donde antes era todo alegría.”

Francisco P. Moreno, *Viaje a la Patagonia Austral*, 1876

La ballena franca posee la triste distinción de ser, quizá, la especie con distribución cosmopolita que más cerca ha llegado de la extinción a causa de las matanzas llevadas a cabo por el hombre.

Acostumbran agruparse año tras año en las mismas áreas de cría —y, probablemente, en las mismas áreas de alimentación—, por lo que es fácil suponer que, una vez detectadas dichas áreas, los balleneros iniciaban una matanza sistemática, hasta aniquilarlas totalmente. Se las prefería a causa de su lentitud, que facilitaba la captura, y porque flotaban una vez muertas. Eran, además, extremadamente codiciadas por su gran rendimiento de aceite y por sus largas

barbas, que se utilizaban, entre otras cosas, para armar prendas femeninas y como resortes de relojes. Todas estas razones dieron origen al nombre de *right whale*, es decir, “ballena acertada” o “correcta”.

Los historiadores concuerdan en que fueron los vascos quienes fundaron la industria ballenera. En efecto, en 1059 un documento hace referencia a la venta de carne de este cetáceo en Bayona. En un principio se realizaban capturas utilizando embarcaciones livianas en aguas costeras del golfo de Vizcaya y los animales eran faenados sobre sus playas. Cuando se intensificó la caza, disminuyó el número de ballenas y se comenzaron a utilizar grandes buques vele-

ros para capturarlas en alta mar. La faena se realizó, a partir de entonces, a bordo.

Varias decenas de miles de animales fueron cazados entre 1050 y 1900 en el noreste del Atlántico (con máximos entre los años 1251 y 1650). Esto llevó a la virtual aniquilación de la población: se ha registrado un solo avistaje en esas aguas en el siglo actual.

Durante el siglo XV los balleneros llegaron a las costas orientales de América del Norte en busca de nuevas áreas de caza. Se calcula que en esa región se obtuvieron durante el período 1530-1610 entre 25.000 y 40.000 ballenas, en su mayoría francas. En la actualidad esa población alberga no más de 1.100 individuos.

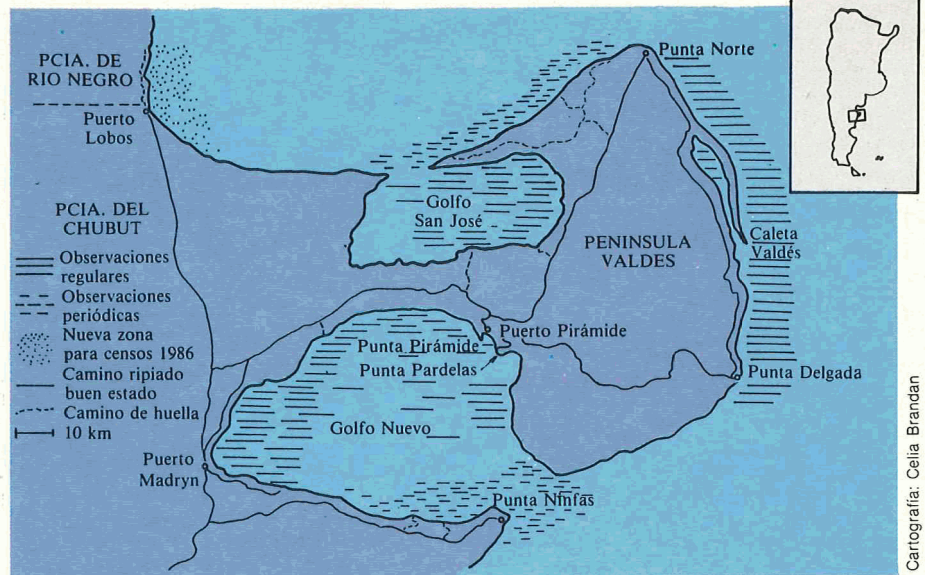
Con respecto al área de caza en el Atlántico Sur se carece de cifras anteriores a 1785. Sin embargo, se sabe que la actividad comenzó a mediados de la década de 1770, aunque los datos más representativos son escasos hasta 1805.

En total, se calcula que han sido cazadas más de 38.000 ballenas francas en la región, de las cuales 26.500 fueron capturadas entre 1820 y 1840, es decir en sólo veinte años. A partir de entonces, la caza disminuyó marcadamente hasta casi desaparecer durante la primera parte de este siglo.

En realidad, estas cifras de captura constituyen cálculos mínimos; los números reales se desconocen, ya que seguramente por temor a difundir la ubicación de las áreas de caza entre sus competidores, fueron pocos los balleneros que mantuvieron registros completos de sus capturas. Algunos de los cálculos han sido realizados en forma indirecta, ya que, si bien no documentaban los animales cazados, los balleneros norteamericanos registraron en sus bitácoras la fecha y las coordenadas correspondientes a los días en que se realizaban capturas. El número de ballenas se ha inferido a través de la cantidad de barriles de aceite que fueron desembarcados al regresar al puerto.

La mayor parte de los datos citados provienen de registros de capturas realizadas por buques norteamericanos y franceses, incluso en la costa africana y, más recientemente, en la Antártida. Tales registros no incluyen cifras de cazas efectuadas por balleneros ingleses; sin embargo, éstos deben de haber contribuido significativamente, ya que operaban en el Atlántico Sur en 1775 con diez buques, en 1788 con trece y en 1793 con siete en las costas de Brasil y Patagonia, cuatro en las islas Georgias y nueve en África. Cabe agregar que entre 1950 y 1973 los brasileños operaron en la región, cazando cerca de 350 ejemplares.

La caza de la ballena franca en el Atlántico Sur fue llevada a cabo con intensidad



Zonas de observación de ballenas francas en las costas de Península Valdés y regiones adyacentes.

creciente y en forma indiscriminada, destruyéndose así, en pocos años, el grueso de la población. Según Du Pasquier, en sólo 20 años —entre 1820 y 1840— fueron cazadas más de 76.236 ballenas francas en el hemisferio sur. Curvas similares ilustran las mantanzas que sufrieron las poblaciones del Pacífico Norte, el Pacífico Sur y el Índico.

Si bien se desconoce el tamaño inicial de la población mundial, los datos de captura permiten obtener una cifra aproximada. Para ello, a la cifra de animales capturados se le suma la de aquellos animales que fueron heridos o muertos durante la captura pero que luego se perdieron, lo cual puede incrementar el total hasta en un 50%. Por otro lado, se agrega el número estimado de capturas realizadas por aquellos países no incluidos entre los mencionados anteriormente. Esta cifra debe ser corregida para incluir la recuperación de la población durante el período de captura. Tomados en cuenta estos factores, es probable que la población inicial de los océanos Índico, Pacífico Sur

y Atlántico Sur superara los 100.000 animales. En la actualidad, el número de ballenas francas que habitan estos océanos no debe superar los 3.000 ó 4.000 ejemplares, números que resultan de los avistajes realizados desde buques en altamar y también desde las costas de Sudamérica, Sudáfrica y Australia.

Sin duda, la causa de esta enorme diferencia entre la población inicial y la actual se debe principalmente a la caza indiscriminada. No existen fundamentos para adjudicar dicha diferencia a acciones tales como alteraciones del hábitat provocadas por el hombre o causas naturales. En efecto, el fenómeno tuvo lugar antes de que la revolución industrial acelerara los procesos de polución y se manifestó en todas las poblaciones una vez que comenzó a desarrollarse la industria ballenera.

Desde ya, es innegable que en la actualidad los océanos presentan sustanciales cambios con respecto a sus condiciones originales. Una situación hartamente peligrosa es aque-



De A. Arrinda. La pesca en Euzkalerria



Paisaje característico de acantilados en la costa de Península Valdés, ámbito elegido por las ballenas francas australes como hábitat estacional. En la playa se observan cachorros de lobos marinos.

lla producida por la contaminación del mar a través de la acción antrópica; así, por ejemplo, las redes y materiales plásticos pueden enmallar físicamente a las ballenas, a la vez que los derrames de petróleo representan, como para todas las formas de vida en el

mar, una verdadera amenaza. La acumulación de insecticidas, metales pesados y tóxicos de diversa naturaleza tiene efectos no menos letales. Por otro lado, la pesca comercial en gran escala afecta a las complejas cadenas tróficas del mar. Es proba-

ble que, debido a sus hábitos alimentarios, la ballena franca no resulte perjudicada por la pesca de especies mayores; sin embargo, la industrialización en años recientes de especies planctónicas genera inquietud en cuanto a una posible escasez de las fuentes de alimentación de estos cetáceos.

	UN INDIVIDUO
	INSEGURIDAD DE UN INDIVIDUO O CRIA, SE ANOTA UNO SOLO
	UNA MADRE CON CRIA
	INDIVIDUO QUE SE SUMERGE EN VARIAS OPORTUNIDADES, POSIBLEMENTE COMIENDO, REALIZA INMERSIONES DE 3 A 10 MINUTOS Y AL SALIR RESPIRA 2 ó 3 VECES SEGUIDAS
	UN INDIVIDUO QUE MANTIENE SU COLA FUERA VARIOS MINUTOS
	INDIVIDUO QUE RESPIRA MUY LEJOS O CON MALA VISIBILIDAD
	INDIVIDUO "QUE VIAJA" A UNA VELOCIDAD MAYOR DE LO NORMAL EN EVIDENTE DIRECCION PREVISTA Y APARENTEMENTE TRASLADANDOSE. EL ANGULO MARCA SU DIRECCION
	2, 3 ó MAS INDIVIDUOS COMPONENDO UN GRUPO
	2, 3 ó MAS INDIVIDUOS EN GRUPO DE APARENTE COPULA
	ORCAS
	DELFINES

Sistema de anotación por signos en planillas de censos de ballenas francas. En la planilla se hacen otros tipos de anotaciones: grupos de aves, lobos marinos, cardúmenes, botes, reflejos de sol, mala visibilidad, etc. También se dibujan las callosidades de las cabezas, ballenas completas con manchas, heridas o cualquier anomalía que pueda servir para la identificación.

Para conocer tanto el tamaño de las poblaciones como su tendencia o no al crecimiento se están utilizando distintas técnicas en diversas partes del mundo. En Península Valdés se realizan estudios para controlar la evolución de la población y la mayoría de los individuos han sido identificados. Cada año se realizan censos aéreos; además, desde 1982, los autores efectúan censos costeros de ballenas francas para determinar las variaciones numéricas en las distintas áreas a través del tiempo (véase el mapa).

En el golfo San José, estos censos se realizan desde un observatorio ubicado sobre uno de los acantilados de la costa oriental. A 46 m sobre el nivel del mar, este observatorio ofrece una vista excepcional. En la zona este de Península Valdés, los censos se realizan desde Punta Cantor, un acantilado ubicado al sur de la boca de Caleta Valdés. Existen además varias estaciones de censo entre Punta Delgada y Punta Norte. En el golfo Nuevo, los censos se realizan desde varios puntos ubicados en Puerto Madryn y Punta Pirámide, siendo la principal estación un acantilado ubicado en esta última.

Los censos se realizan utilizando un telescopio de alta definición con ocular gran angular de 22x, que permite evaluar con facilidad la densidad de la población. Cuan-

do la densidad es elevada, la metodología consiste en el procedimiento siguiente: a partir de la costa, el telescopio se fija durante un período que puede prolongarse hasta 20 minutos, para contar la totalidad de las ballenas que se observan en el campo óptico. Una vez logrado esto, se registra la ubicación relativa de cada ballena en un diagrama del área; se determina si son madres con crías, si forman parte de grupos o no y qué actividad realiza cada una. Se agregan, además, las novedades consideradas relevantes en el momento del censo. Luego se enfoca el campo óptico contiguo y se repite el procedimiento, avanzando siempre en un mismo sentido, sin volver hacia atrás, hasta llegar a la costa opuesta. Este método, que denominamos "por campos sucesivos", permite censar aquellas ballenas que realizan inmersiones durante el período de observación. Un segundo método consiste en un "barrido" lento y repetido entre dos puntos determinados, que resulta adecuado para realizar el censo en aquellos lugares de densidad baja —o nula— y solamente se utiliza hasta tanto no exista la posibilidad de contar dos veces la misma ballena. De ser así, se lo abandona en favor del primero.

La utilización de los métodos anteriores permite obtener una cifra bastante exacta del número total de ballenas en el área inspeccionada, ya que por lo general ellas permanecen en un mismo lugar o se mueven con lentitud, lo cual permite localizarlas aun a gran distancia. El período de observación se prolonga lo suficiente como para incluir a aquellas ballenas que se encuentran sumergidas; si bien algunas permanecen en la superficie durante largos períodos, otras realizan buceos continuos de mayor o menor duración. Los más prolongados que se han registrado duran hasta 20 minutos; luego de una inmersión prolongada, las ballenas permanecen en la superficie durante el tiem-

po necesario para oxigenar sus cuerpos.

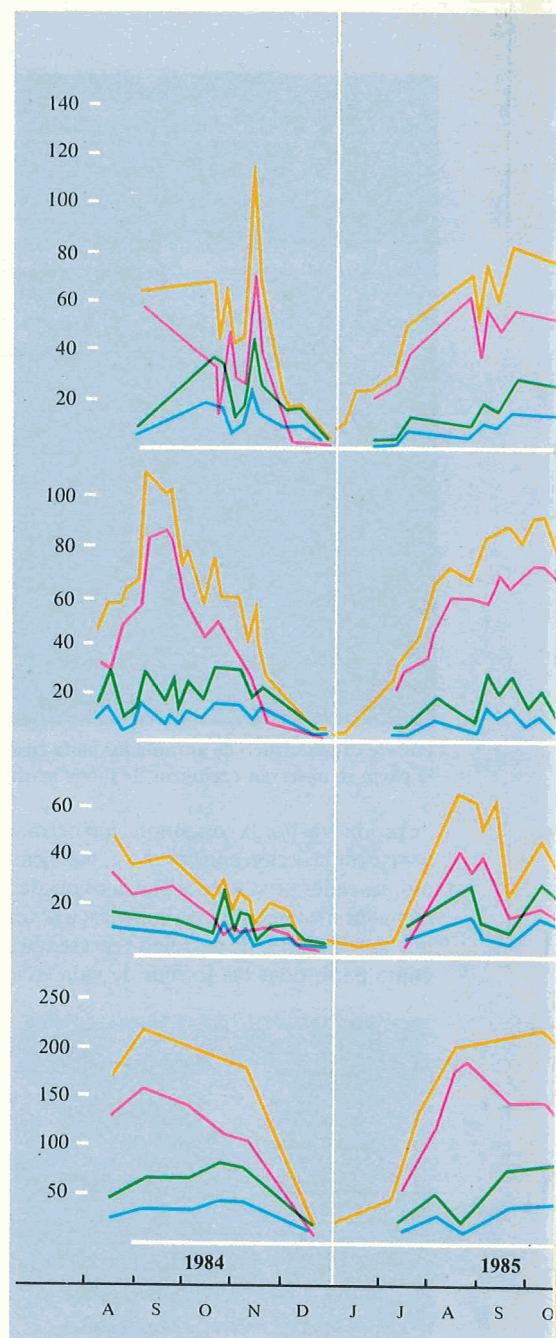
Existen muchos factores que inciden en la calidad de la observación: la intensidad del viento, las mareas, la deformación de las imágenes que produce la temperatura del aire, el reflejo del sol en el agua y la nubosidad. Con el fin de minimizar errores, se consideran solamente aquellos censos realizados cuando las condiciones ambientales son entre buenas y óptimas.

Por otra parte, hay ballenas que por lo general son más fáciles de observar que otras: las hembras adultas acompañadas por crías prefieren mantenerse cerca de la costa, donde permanecen largos períodos en la superficie. Por el contrario, hay individuos que buscan aguas más profundas y, por tanto, suelen ser difíciles de localizar.

Cabe mencionar que las cifras que se obtuvieron utilizando estos métodos no difieren significativamente de las de aquellos censos realizados desde aviones en los mismos períodos.

Las primeras ballenas llegan a Península Valdés entre fines de abril y principios de mayo y el número aumenta paulatinamente hasta llegar a un pico máximo en los meses de septiembre y octubre. En este momento la población comienza a disminuir, hasta que los últimos individuos se alejan en el mes de diciembre o a principios de enero. Fuera de este período, los avistajes de ballenas en la zona son esporádicos, tratándose siempre de individuos solitarios o grupos reducidos.

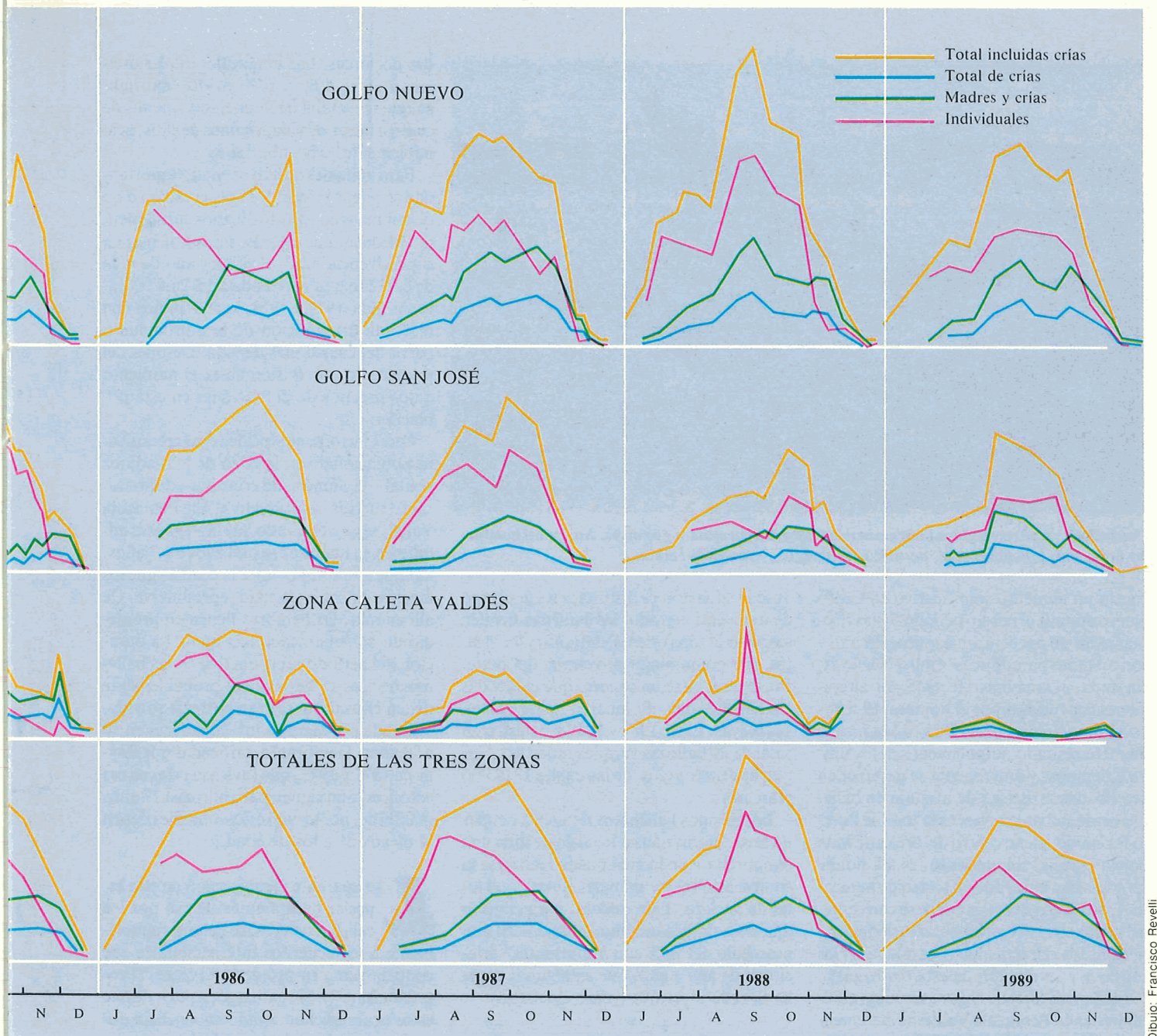
Hasta el momento, la explicación más aceptada sobre la causa de la elección de Península Valdés como sitio de concentración durante los meses de invierno y primavera es que las ballenas necesitan de aguas tranquilas para criar sus ballenatos. Los golfos Nuevo y San José poseen aguas reparadas e incluso la costa este de Península Val-



La aleta caudal de una ballena adulta mide más de cinco metros de ancho. Frecuentemente el animal la mantiene fuera del agua por períodos de diez minutos o incluso más.

dés se halla en parte protegida por bajos en el mar. Por otro lado, R. Payne ha demostrado que las hembras acompañadas por sus crías buscan aguas de aproximadamente cinco metros de profundidad. Las áreas frecuentadas por este grupo son reducidas, limitándose a las costas orientales del golfo San José, las costas cercanas a la caleta Valdés y las que se encuentran entre Punta Pardelas y Baliza 25 de Mayo, en el golfo Nuevo.

Si bien hasta el momento nadie ha presenciado un nacimiento, se calcula que deben producirse en estas aguas o en algún lugar muy próximo. Hacia fines del invierno se observan ballenatos pequeños, con un tamaño de alrededor de 5 m, que presentan un aspecto muy arrugado y una cicatriz umbilical evidente. Durante los primeros meses de vida, estos ballenatos crecen a un ritmo notable de 3,5 cm por día y se vuelven



Dibujo: Francisco Revelli

Relación, para el período 1984-1989, entre el número de crías y el universo poblacional del cual forman parte, según observaciones de los autores. La línea naranja indica los totales anuales de cada una de las tres zonas de observación (Golfo Nuevo, golfo San José y Zona Caleta Valdés). Se advierte un notable aumento de individuos en el total grupal de 1988, que contrasta con una acentuada merma en 1989. Esto se debe, probablemente, a alguna causa anormal momentánea por la cual al grupo de 1988 se unieron ballenas individuales, no futuras madres (línea roja), que adelantaron un año su llegada a la zona, produciéndose así la notoria baja de 1989. Esta teoría se basa en el hecho de que el número aproximado de individuos que aumentó en 1988 es similar al faltante en el año siguiente. Ello se percibe, sobre todo, en la cantidad de crías (línea celeste), cuyo número se mantiene casi constante desde 1984, lo cual confirma la estabilidad de la base de los grupos anuales conformada por madres y crías (línea verde). Tales suposiciones deberán ser refutadas o confirmadas por futuros censos y nuevos estudios. Por otra parte, nótese las diferentes evoluciones realizadas por los individuos aislados. Se visualiza un movimiento que responde principalmente a circunstancias eventuales sufridas por la base del grupo (madres y crías) tales como los estados de pre y postparto, probables cópulas, agrupamiento por alimentación y dispersión por alejamiento de la zona.

más independientes. Las madres con sus crías son las últimas en abandonar el área a fines de noviembre y diciembre. Además, las aguas de Península Valdés son frecuentadas por individuos adultos que a menudo forman grupos sumamente activos, y en ocasiones se los observa copular. También se los ha visto alimentándose; para poder hacerlo avanzan por la superficie con la boca

abierta, filtrando con sus barbas los pequeños invertebrados planctónicos que habitualmente les sirven de alimento. No obstante, se cree que ésta no es un área de alimentación importante. De hecho, muchas ballenas pasan allí varios meses sin comer. Lo hacen durante el verano, para lo cual se dirigen hacia lugares todavía desconocidos en el Atlántico Sur.

Existen variaciones anuales en el número de ballenas francas que frecuentan las distintas áreas de Península Valdés (véase el gráfico). En el golfo San José, desde 1982 hasta 1987, las cifras se mantuvieron constantes entre ciertos límites. En la costa este de Península Valdés se observó que los valores descendieron desde 1984 hasta 1988, mientras que regis-



Una ballena varada en la playa presenta heridas causadas por el ataque de orcas. Aparte del hombre, las orcas son, probablemente, los únicos predadores de ballenas francas.

traron un aumento significativo en Golfo Nuevo durante el mismo período. Estas fluctuaciones no encuentran explicación aún y son un tanto paradójicas. Golfo Nuevo es, sin duda, el área más afectada por alteraciones provocadas por el hombre. El tráfico naviero desde y hacia Puerto Madryn se ha incrementado notablemente en los últimos tiempos, y anualmente se desarrollan actividades turísticas de avistaje de ballenas desde embarcaciones en la zona de Puerto Pirámide, pleno centro del área utilizada por la especie; sin embargo, es allí donde las cifras han mostrado un sostenido aumento. Estos datos deben manejarse con cautela, ya que son necesarias observaciones más prolongadas en el tiempo para establecer las causas y la evolución de esta tendencia.

El número total de ballenas francas adultas y crías en Península Valdés se incrementó durante el período 1984-1988 (véase el gráfico). Los datos son parciales, ya que Payne ha demostrado que sólo una parte de la población visita la zona cada año, mientras que el resto lo hace cada tres años y un pequeño porcentaje cada dos, cuatro o más. Basados en observaciones sucesivas de animales conocidos, Whitehead, Payne y otros estudiosos establecieron un aumento para esta población de 6,8% anual, entre los años 1971 y 1976.

Uno de los factores que afectan el crecimiento poblacional es la mortandad de individuos antes de la edad reproductiva. En el caso de esta especie es difícil obtener datos precisos sobre las defunciones; los cuerpos sin vida de las ballenas francas flotan y es probable que casi todos resulten arrastrados por vientos y corrientes mar afuera. Tal sería la razón por la cual no aparecen en las costas. Sin embargo, en el golfo San

José la situación es distinta; en ese cuerpo de agua casi cerrado, las ballenas tienden a ocupar la zona oriental del golfo y los vientos que predominan provienen del oeste. Puede esperarse, entonces, que casi todas las ballenas que allí mueren aparezcan en sus playas. Entre 1982 y 1987 se registró un total de 20 ballenas varadas muertas en las playas de este golfo, de las cuales 19 (95%) eran crías.

Los mismos ballenatos tienden a ocupar un área determinada a lo largo de toda una temporada, con lo cual puede realizarse la comparación entre animales muertos y el total de nacidos. Este cálculo, para el golfo San José, indica una mortalidad perinatal promedio del 18% con importantes variaciones de año a año, que en algunos casos ha llegado al 41,6% (véase el cuadro).

Año	Número crías	Crías muertas	% de mortandad	Super-vivencia
1982	14	3	21.4	0.786
1983	14	1	4.14	0.929
1984	15	0	0	1
1985	20	6	30	0.700
1986	17	3	17.6	0.824
1987	12	5	41.66	0.583
1988	11	1	9	0.910
Promedio	14.71	2.7	18.11	0.819

Mortandad perinatal de crías de ballenas francas en el golfo San José entre julio y diciembre del período 1982/1988.

Las causas de muerte en este período no se han establecido aún. La mayoría de los animales cuyo varamiento había sido reciente no presentaba signos externos que evidenciara las causas del deceso, y tan sólo uno de ellos presentaba heridas graves produci-

das por orcas. Las longitudes totales oscilaban entre 4,60 y 6,28 m, lo cual indica que se trataba de animales de menos de cuatro meses de vida, algunos de ellos, probablemente, crías abortadas.

Para animales de mayor edad, la mortandad se puede inferir de la observación o no de animales conocidos en años subsiguientes. Mediante este método, Payne calcula una supervivencia hasta el primer año de vida de 0,732 (o una mortalidad del 26,8%) para los años 1971 a 1973, lo cual indica una marcada disminución de la mortalidad a partir del cuarto mes de vida. Después del primer año, no existen hasta el momento datos precisos de defunciones en esta población.

Otros factores que inciden en el crecimiento poblacional son la edad de la madurez sexual y el número de crías por adulto durante su vida reproductiva. En Península Valdés se ha observado que las hembras adquieren su madurez sexual a los 6 ó 7 años, aunque aún se desconoce la edad en que los machos entran en la edad reproductiva. De allí en más, las hembras tienen en promedio un ballenato cada tres años. La duración del período reproductivo en las ballenas francas se desconoce; probablemente tienen crías durante gran parte de su vida, estimada por algunos investigadores en 50 a 70 años. Hembras identificadas por Payne en 1971 y 1972, que tuvieron crías en ese entonces, aún siguen pariendo casi 17 años más tarde, por lo cual estos animales tienen al menos 21 años de edad.

La aparente recuperación de esta especie, puesta en evidencia por los censos costeros, se debe indudablemente a los acuerdos internacionales que contribuyen a su protección (véase "Proteccionismo"). Sin embargo, a pesar de que estos acuerdos han estado en vigencia durante más de 50 años, la población mundial es baja. Esta situación tiene distintas explicaciones; en primer lugar, la prohibición de cazar no ha sido observada en su totalidad. Aparte de la industria ballenera brasileña, que capturaba ballenas francas hasta 1973, hay registros de capturas "accidentales" en distintas partes del hemisferio sur en los últimos treinta años. Por otra parte, es probable que el lugar que ocupaban antiguamente las ballenas haya sido invadido, al menos en forma parcial, por otras especies que compiten por la misma alimentación. Por último, las poblaciones pueden haber sido reducidas a niveles críticos a partir de los cuales la recuperación resulta sumamente difícil y, a veces, imposible. Es el caso de la que frecuentaba la bahía de Vizcaya.

Sólo en años recientes se han advertido señales de crecimiento en algunas poblaciones. A pesar de que los indicios de recupe-

Proteccionismo



El estado crítico de las poblaciones de ballenas francas fue reconocido por distintos países balleneros desde 1909, y varios de ellos establecieron leyes de protección; sin embargo, sólo en 1936 fue reglamentada en forma internacional su protección total. En 1977, en una acción ejemplar, la provincia del Chubut declaró Parque Provincial a las aguas del golfo San José mediante la Ley 1238, a fin de proteger una de las áreas de cría de la ballena franca; algunos años más tarde, en 1985, el Congreso de la Nación Argentina la declaró Monumento Natural.

Si bien esta especie ha sido una de las más castigadas, no fue la única que sufrió la destrucción de sus poblaciones en manos del hombre. Otras han debido soportar suerte similar: la ballena gris del Pacífico Norte, la ballena de Groenlandia y la mayor de todas, la ballena azul. A fin de revertir esta situación, los paí-

ses signatarios de la Comisión Ballenera Internacional acordaron en 1985 una moratoria de cinco años que impedía la caza de cualquier especie de ballena. La Argentina ha dado muestras de enorme preocupación en lo que respecta a su conservación. Así, Eduardo Iglesias, nuestro representante ante dicha comisión, la ha presidido con gran habilidad durante años y ha sido artífice de decisiones sumamente importantes para la protección mundial de las especies.

La mayoría de los países tradicionalmente balleneros ha dejado de cazar y es posible que dentro de poco cesen para siempre las matanzas. La historia de la ballena franca ha mostrado al hombre, una vez más, su arrogancia. El triste ejemplo, la lección aprendida, señala sin duda el comienzo de una era de pacífica convivencia con éstos, los seres vivientes más grandes con los cuales compartimos el planeta.

ración son alentadores en lo que respecta a las ballenas francas que frecuentan Península Valdés, es imposible asegurar aún que estén fuera de peligro. Existen tanto allí como en Golfo Nuevo proyectos de desarrollo industrial y de aprovechamiento mareomotriz de gran envergadura que, sin duda, transformarían el hábitat de cría de estas ballenas. Deberán ser tomados, entonces, todos los recaudos para que las palabras del gran visionario, el perito Francisco P. Moreno, escritas como una solemne advertencia hace más de un siglo, tengan un epílogo feliz, y así la "embriaguez de la sangre y el lucro" no transforme esta región en los dominios del silencio. ○



LECTURAS SUGERIDAS

- BROWNELL, R. L. Jr., BEST, P. B. y PRESCOTT, J. H., 1986, "Right Whales: Past and Present Status", *IWC Reports*, Sp. Iss. 10, Cambridge.
- DU PASQUIER, T., 1986, "Historical Catches of Right Whales by Area", *IWC Reports*, Sp. Iss. 10, Cambridge.
- HARRIS, G. y GARCIA, C. O., 1986, *La ballena franca de Península Valdés*, Impresora Golfo Nuevo, Puerto Madryn.
- PAYNE, R., BRAZIER, O., DORSEY, E., PERKINS, J., ROWNTREE, V. y TITUS A., 1983, "External Features in Southern Right Whales", en R. Payne (ed.), *Communication and Behaviour of Whales*, AAAS Selected Symposia Series 76, Westpoint Press, Boulder.



Las callosidades, exclusivas de las ballenas francas, son áreas de piel engrosada y elevada. La distribución de estas formaciones, distinta para cada animal, se mantiene inalterada de por vida y es una suerte de "huella digital" de cada individuo. Se las utiliza, por lo tanto, para identificarlo.

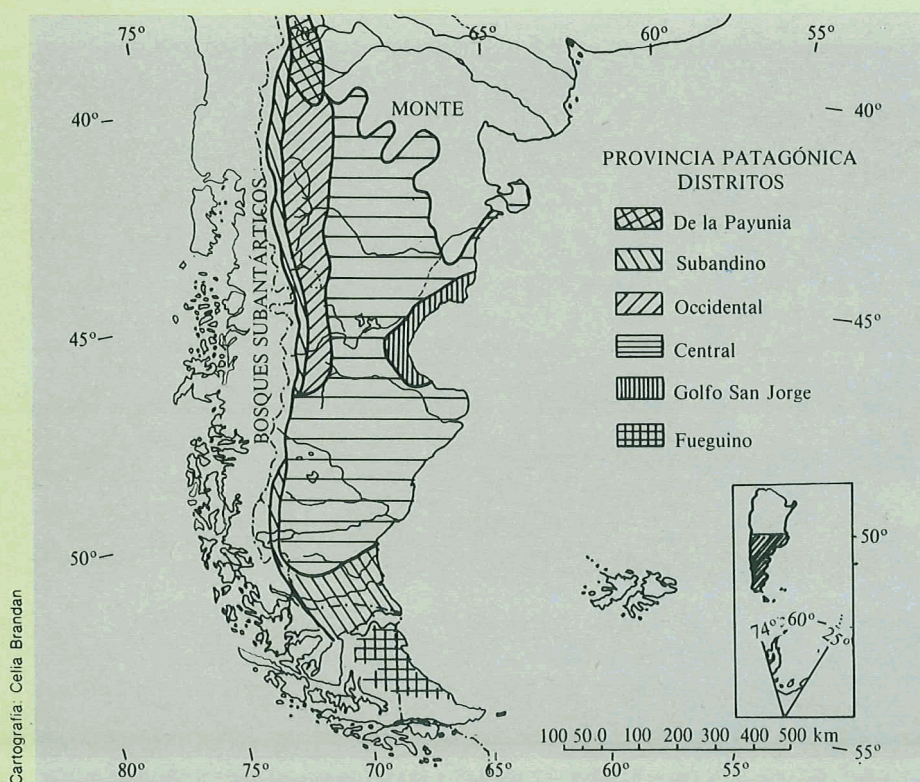
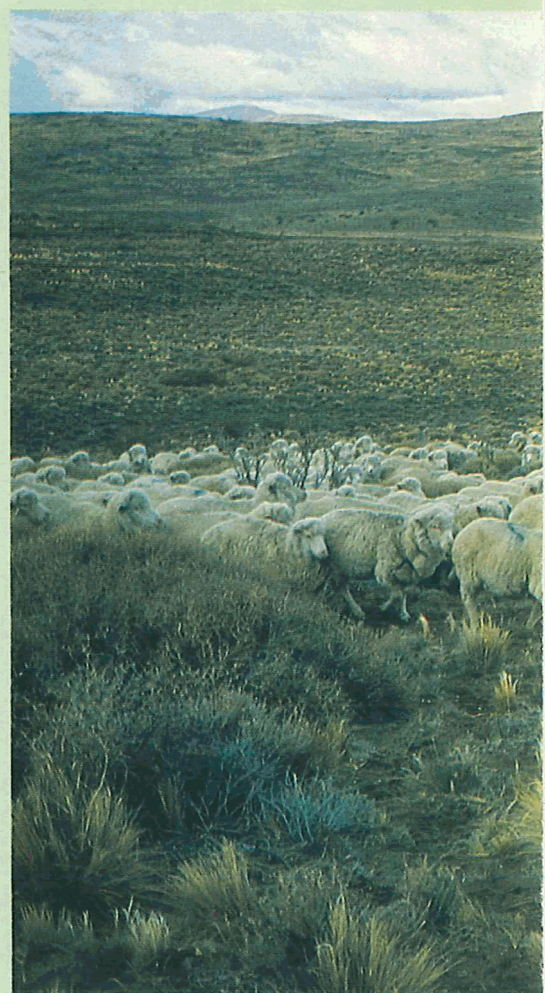
EL PASTOREO OVINO

principios ecológicos para el manejo de los campos

Alberto Soriano y José M. Paruelo

Instituto de Investigaciones Fisiológicas y Ecológicas Vinculadas a la Agricultura, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

Desde hace aproximadamente 100 años los extensos campos de pastoreo de la Patagonia han sido explotados con ganado lanar siguiendo los dictados de la experiencia de quienes emprendieron esa actividad y aplicando el método de prueba y error. Pero actualmente es posible abordar el manejo de los campos de pastoreo con ayuda de algunas herramientas que provienen de la aplicación de principios ecológicos. El carácter de la contribución que la ecología puede hacer en este ámbito se ilustra con resultados obtenidos en un caso particular.



Distritos fitogeográficos de la provincia patagónica.

La Patagonia constituye una porción considerable del territorio argentino caracterizada, en términos generales, por el signo de la aridez. En efecto, de la vasta extensión de la Patagonia continental (del orden de los 600.000 km²) sólo una pequeña proporción, al oeste y al sur, recibe lluvias por encima de los 800 mm anuales. En estas áreas aparecen el bosque y la selva templada. El resto puede ser caracterizado como un semidesierto en el que las lluvias tienen valores que van desde los 100 a los 300 mm por año. Los vientos húmedos provenientes del Pacífico encuentran la gran barrera de los Andes y llegan al semidesierto sin posibilidades de generar grandes precipitaciones. Pero esto no fue siempre así: en épocas geológicas anteriores al Terciario, cuando los Andes aún no se habían levantado (hace alrededor de 11 millones de años) crecían palmeras y habitaban cocodrilos en el actual territorio patagónico.

Aunque la Patagonia posee rasgos de diversa índole que le dan unidad como región geográfica, encierra una gran heterogeneidad ecológica. Los campos de las mesetas que rodean el golfo San Jorge, los ubicados al sur del río Gallegos, los del centro de la



Majada de raza Merino en la estepa arbustiva del distrito occidental. Foto de los autores

provincia de Santa Cruz y los de la porción subandina del Chubut son notablemente distintos entre sí en cuanto a relieve, características del suelo, flora, etc. (véase el mapa). Esta heterogeneidad, que la naturaleza presenta en cualquiera de sus manifestaciones, puede ser claramente apreciada en las imágenes satelitarias, valiosa herramienta que la técnica nos ofrece en la actualidad (véase “Uso de satélites en estudios de vegetación”). De las imágenes que los satélites NOAA van generando diariamente a través de todo el año, es posible extraer información acerca de la heterogeneidad de ambientes, que se traduce en la diversidad de comportamientos de la vegetación instalada en ellos. El Índice Verde Normalizado (IVN), que puede ser representado en las imágenes con falsos colores contrastantes, es un indicador global de los estados por los que pasa la vegetación de un lugar a lo largo del año y que a su vez traducen la marcha de las principales variables ecológicas activas: el agua y la temperatura.

Todo el territorio patagónico se halla en la actualidad sometido al pastoreo de lanas. La forma en que se desarrolló esa ocu-

pación, a fines del siglo XIX y a comienzos del actual, aparentemente, no ha sido analizada de un modo sistemático. En su *Historia económica de la ganadería argentina*, Horacio Giberti no se ocupa de la explotación ganadera en la Patagonia.

La historia de pastoreo de una región en términos de especies que pastorean, cargas y modalidades, tiene un efecto moldeador muy alto sobre la vegetación. El sistema como tal guarda memoria de algunos de los impactos recibidos y sus manifestaciones pueden perdurar por largo tiempo. En cierto modo puede decirse, usando terminología empleada por la neuropsicología, que ciertos fenómenos o episodios se fijan como verdaderos engramas en la vegetación de un lugar. En algunas ocasiones, el conocimiento de la historia de pastoreo contribuye eficazmente a la interpretación de rasgos florísticos, estructurales y funcionales del ecosistema.

En el caso de los campos de la Patagonia no contamos con documentos que nos permitan conocer el grado de transformación sufrido por las diferentes unidades del variado mosaico desde la introducción de los lanas. Las narraciones de viajeros y aun

de botánicos experimentados que recorrieron la Patagonia, no contienen los elementos indispensables para reconstruir ciertas características de la vegetación en su condición previa a la introducción del lanar. Por cierto que la ausencia de esos elementos en nada desmerece el valor de dichas narraciones o descripciones, ya que difícilmente pudieron plantearse en su momento la tarea de cuantificar los caracteres que nos hubieran servido de patrón de comparación.

En su relato del viaje del Beagle, Darwin describe del modo siguiente las impresiones que le produjo el paisaje cuando el grupo de exploración se adentró por el río Santa Cruz en abril de 1834: “La completa similitud de las producciones a través de la Patagonia es una de sus características más llamativas. Las chatas llanuras de cantos rodados producen siempre las mismas plantas enanas y achaparradas y en los valles crecen los mismos arbustos espinosos”. Al referirse al guanaco, en esa misma parte de su relato señala que “(. . .) manadas de cincuenta o cien eran comunes y, como ya he dicho, vimos una que debía tener por lo menos quinientos”.

Entre 1869 y 1870, cuando Musters reali-

USO DE SATÉLITES EN ESTUDIOS DE VEGETACIÓN

Los satélites de observación terrestre (LANDSAT, SPOT) y los meteorológicos (NOAA/AVHRR) resultan valiosos auxiliares en los estudios de la vegetación. Los satélites NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Agency - USA) permiten obtener datos espectrales diarios con una resolución espacial de 1 km. Los datos obtenidos corresponden a los valores de reflectancia de 1 km² de la superficie terrestre para distintas bandas (roja, infrarroja y térmica). La vegetación presenta, a diferencia de otras superficies, una respuesta diferencial en cada una de esas bandas: absorbe mucho en la banda del rojo y refleja mucho en la banda del infrarrojo, comportamiento asociado a la fotosíntesis.

Este particular comportamiento espectral de la vegetación permite el uso de los datos espectrales para detectar su presencia. Así, un área cubierta con vegetación presentará bajos valores de reflectancia en el rojo y altos en el infrarrojo.

La información provista por el satélite en cada una de esas bandas puede ser combinada para obtener un índice relacionado directamente con la biomasa verde presente, el Índice Verde Normalizado (IVN):

$$IVN = \frac{C2 - C1}{(C1 + C2)}$$

en donde C1 es el canal del sensor del satélite que registra la reflectancia en la banda del rojo y C2 el canal que hace lo propio en la del infrarrojo cercano.

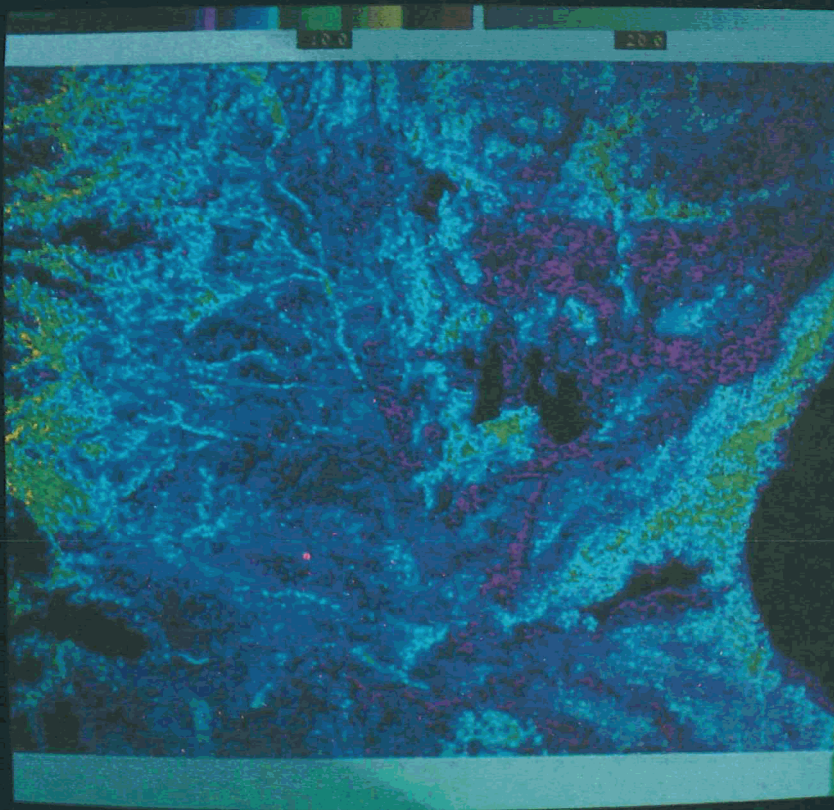


Imagen AVHRR/NOAA en pseudocolor de la zona central de la Patagonia, correspondiente al momento de máxima biomasa. Se observan, en negro, los lagos Musters y Collhue Huapi (en el centro) y el golfo San Jorge (en la parte derecha). La escala de la parte superior indica la correspondencia entre valores del IVN y los colores desplegados en la imagen. Así, en violeta aparecen las áreas con menor IVN (los semidesiertos del distrito central) y en verde las áreas con mayor IVN y consecuentemente mayor biomasa (los bosques caducifolios cordilleranos).

zó su viaje desde el estrecho de Magallanes hasta el río Negro, según su relato, sólo había ovejas en la isla Pavón, a la sazón propiedad del comandante Luis Piedra Buena. El viajero inglés se refiere también al intento de probar la cría de ovejas en el valle del río Santa Cruz, efectuado por "dos franceses de Buenos Aires", cierto tiempo después de su visita a esos lugares.

Según el investigador argentino Rey Bal-maceda, Musters se refería al intento de don Ernesto Rouquaud y su familia, que terminó en fracaso. Las ovejas no vuelven a aparecer en el relato de Musters hasta que los viajeros tienen su encuentro con araucanos en la región cercana al actual Esquel. "Cuando regresábamos a nuestros toldos vimos unos cuantos araucanos que arreaban un rebaño de ovejas y otros que hacían lo mismo con una manada de vacas, sacando a los animales de unos montes que bordeaban la corriente (...)"

A principios de 1865, en un viaje preparatorio del que debía efectuar pocos meses después un pequeño grupo de colonos galeses con el fin de instalarse en el valle del río Chubut, Lewis Jones trasladó en la goleta Juno, desde Carmen de Patagones a Puerto Madryn, 1.000 ovejas, además de 40 a 50 vacas y otros tantos caballos. Debido a la mala suerte, la impericia o la falta de experiencia, a la semana de haber llegado al valle había perdido todas las ovejas. Sólo quince años después se afincaría la explotación ovina en la colonia galesa, gracias a los esfuerzos del comisario Oneto.

Mientras tanto, en diciembre de 1876, 300 ovejas procedentes de las islas Malvinas eran desembarcadas en el extremo sur de la Patagonia, en la isla Isabel, alquilada a tal efecto por Henry L. Reynard. Éste es el contingente que muchos consideran como el fundador del poblamiento ovino en la Patagonia. Después del éxito que obtuvo con su explotación en la isla Isabel, Reynard ocupó y pobló con lanares una gran extensión en Oazy Harbour, para luego establecer dos estancias en Santa Cruz: Cañadón de las Vacas y Chank Aike. En esos primeros tiempos, el centro de las actividades y transacciones vinculadas a la explotación ovina era la ciudad chilena de Punta Arenas, que en 1885 contaba con 850 habitantes. A raíz de la introducción del ovino, la población rural ligada a su explotación alcanzaba en esa época el millar de personas. Muchos de los ovejeros de ese período procedían de las islas Malvinas. Desde el punto de vista del conocimiento del oficio, este poblamiento marca el contraste extremo con el del valle del Chubut, efectuado pocos años antes por galeses, mineros en su mayor parte y, por ende, totalmente desconocedores de las tareas agrícolas y ganaderas.

Muchos de los pastores y granjeros traí-



Fuente: R. Darwin Keynes, *The Beagle Record*

El río Santa Cruz por Conrad Martens, dibujante de la expedición del Beagle en la que participó Darwin.

dos a las Malvinas por la compañía británica que explotaba las islas, en lugar de regresar a Inglaterra se dirigieron a Punta Arenas e iniciaron nuevas explotaciones en la Patagonia.

La introducción del empleo de barcos frigoríficos para el transporte de carne ovina a Inglaterra dio sin duda impulso a la explotación del lanar en la Patagonia. En 1894 la firma Waldron y Wood acomodó para este fin el navío *Oneida*. Después que en 1916 fue ampliada la planta frigorífica instalada en Río Seco, el promedio de faenamiento por estación, entre ovejas y corderos, era de 250.000 cabezas.

En septiembre de 1889, según el informe del gobernador Ramón Lista a la Comisión del Censo Ganadero y Agrícola, había en el Territorio de Santa Cruz la siguiente cantidad de ovinos:

Departamento	Ovinos
Gallegos	33.760 (Lincoln)
Santa Cruz	8.000
San Julián	500
Deseado	4.000

Por su parte, el gobernador del Chubut informó al mismo Censo que la existencia de lanares en el Territorio era de 20.000 cabezas. Siete años más tarde, se comunicaba la cifra de 108.137 lanares.

En su informe de 1911, el gobernador del Chubut, Alejandro G. Máiz, proporciona datos que muestran la difusión casi explo-

siva del lanar producida durante la primera década de este siglo. En Camarones, la Lochiel Sheep Farming Co. tenía, en cuarenta leguas de campo (100.000 ha), 80.000 ovinos de origen malvinense. El Ensanche Colonia Pastoril de Rawson, que acababa de ser medido, tenía 700 pobladores y cerca de 200.000 ovejas. Máiz enumera una serie de establecimientos, da los nombres de sus propietarios u ocupantes, anotando el número de animales que poseen y otros datos de mucho interés, como el metraje de alambrados colocados, construcciones levantadas, provisión de agua, etc. Menciona así la Colonia Juárez, compuesta en su mayor parte por boers, a quienes se les facilitó la tierra a 1\$ la hectárea, en "una zona rica de pastos abundantes y vertientes, poblada por estancieros que han llenado de ovejas los lotes (...)". En ese informe, las cifras totales de animales para el territorio eran: 5.000.000 ovejas, 800.000 vacunos y 200.000 yeguarizos.

El uso de tierras áridas o semiáridas por pastores nómades que apacentaron en ellas sus rebaños se remonta a la más lejana antigüedad. Más remota es aún, obviamente, la presencia de herbívoros silvestres en desiertos, estepas y sabanas de todos los continentes, que coevolucionaron con los vegetales que les sirven de sustento.

Es ineludible presumir que el hombre-pastor aprendió a conducir y cuidar sus re-

baños a partir del ejercicio de prueba y error, almacenando en su memoria y en la del grupo humano éxitos y fracasos. Es necesario reconocer también que ese cúmulo de conocimientos empíricos, con su destilado de sabiduría, no fue suficiente para evitar, tanto en civilizaciones anteriores como en la actual, la decadencia y hasta la extinción de los recursos en que se sustentaban: el pastizal, el bosque, el suelo. Según el historiador A. Toynbee, la combinación de la presión del ambiente, con sus oscilaciones y cambios, las urgencias y necesidades del hombre y sus conocimientos —siempre parciales y defectuosos— sobre el funcionamiento de la naturaleza determinó, en distinta medida y según los casos, desde el agotamiento y la migración, hasta el despliegue de nuevas estrategias adaptativas. El sueño del Faraón, de las siete vacas gordas y las siete vacas flacas, sabiamente interpretado por José (*Gen.* 41, 25-36), representa sin duda un extraordinario ejemplo de la respuesta del hombre a las incitaciones del ambiente de las que habla Toynbee.

La historia de la humanidad exhibe una compleja mezcla de aciertos y errores ecológicos. En este sentido, un profesor de la Universidad de Nueva York, L. B. Slobodkin, ha escrito recientemente lo siguiente: "Los antropólogos pueden suministrar ejemplos de culturas ecológicamente sanas y ecológicamente destructivas". Los Pigmeos de la Selva, los Bushmen del Kalahari y otros pueblos han sido señalados por sus

claras ideas a propósito de sus roles ecológicos y de la importancia de la conservación. En cambio, los pastores nómades han sido acusados desde antiguo de acelerar desastres ecológicos en el Sahel, las llanuras orientales de África y Marruecos. Lo que en la actualidad es en Asia Menor un desierto poblado por un arbusto denominado *Artemisia*, debió contener pastos que hoy resultan desconocidos.

En nuestra época, con el desarrollo inédito de la ciencia y de la técnica y su correlato de explosión demográfica, se ha multiplicado, en una escala hasta ahora desconocida, la magnitud de los problemas derivados del uso inapropiado de los recursos naturales y también la de las herramientas para enfrentarlos. Una de las ramas de desarrollo más reciente del tronco de las ciencias biológicas —la ecología— se ocupa de esos problemas y de esas herramientas.

En la opinión de Slobodkin, si los problemas ecológicos son adecuadamente abordados en las próximas décadas, la ecología aplicada alcanzará una gran importancia práctica y beneficiará intelectualmente al campo más amplio de la ecología.

Diversas ideas y modelos conceptuales relacionados con el pastoreo, la herbivoría y la desertización, han ido formando un cuerpo de relativa robustez dentro de la ciencia ecológica, apto para vertebrar el desarrollo de técnicas y prácticas saludables. En este caso, el epíteto se refiere a la salud del ecosistema, abstracción que, al igual que el de salud del cuerpo, tal como se ha dicho más arriba, no siempre es seriamente tenido en cuenta por el usuario. Cabe preguntar, por ejemplo, si quienes introdujeron las primeras ovejas en los pastizales del sur de la Patagonia, lo mismo que en los de Australia o del oeste de los Estados Unidos, habrán tenido en cuenta la posibilidad de que esa nueva forma de explotación tuviera efectos no deseables ni deseados. En estos casos, como en muchos otros en diversas civilizaciones, el modelo que los pioneros traían consigo se había originado en situaciones y ambientes muy distintos. Los pastizales de la Patagonia, como los de Australia o del oeste norteamericano tienen, seguramente, un funcionamiento muy diferente del que caracteriza a los que el hombre estableció en las Islas Británicas. Se ha sostenido que, en sólo quince años, los pioneros norteamericanos que poblaron el oeste con sus rebaños y manadas transformaron algunos de los pastizales que encontraron a su llegada en un semidesierto de *Artemisia*.

Como dijimos más arriba, algunos de los modelos que la ecología actual ha elaborado para la comprensión del funcionamiento de diferentes ecosistemas son de gran uti-

lidad para interpretar y para manejar el proceso del pastoreo de una manera a la vez consciente e inteligente. Para comenzar, el modelo mismo de *ecosistema*, con el énfasis puesto en algunas de las interacciones de sus componentes, constituye un basamento apropiado para pensar en el pastoreo como un proceso dinámico. Los componentes del ecosistema a que nos referimos son las plantas, que producen materia orgánica a partir de sustancias simples y energía luminosa; los animales, que se alimentan de plantas y de otros animales y, por fin, los materiales y factores del ambiente como el agua, la luz, la temperatura y los nutrientes.

El dinamismo que los herbívoros introducen y modulan tiene una de sus respuestas en la sucesión vegetal. Los modelos actuales de sucesión proporcionan elementos valiosos para interpretar y predecir, al menos en parte, los cambios que el pastoreo puede provocar en la vegetación. Los modelos acerca de la herbivoría que se han ido delineando en los últimos años han enriquecido notablemente el juego de herramientas intelectuales apropiadas para el estudio y la comprensión del proceso de pastoreo. La focalización del impacto de la herbivoría sobre los individuos y las poblaciones vegetales ha propulsado el desarrollo de conocimientos en las escalas ontogenética (de desarrollo del individuo), ecológica y evolutiva. En cierta medida esto permite integrar las respuestas de los tres niveles e interpretar fenómenos de adaptación al pastoreo, de generación de defensas antiherbívoro y de cambios florísticos y estructurales en las comunidades pastoreadas.

Por otra parte, el análisis de la teoría de forrajeo, efectuado a la luz de la ecología del paisaje con un enfoque jerárquico, permite formular hipótesis pasibles de ser puestas a prueba acerca del comportamiento de herbívoros domésticos y silvestres, es decir, de las reglas que gobiernan la toma de decisiones de los animales en las distintas escalas: individuo (planta), manchón (*patch*), comunidad, paisaje y región.

Resulta de capital importancia, al tiempo que se pone de relieve el valor de los principios y modelos ecológicos para la formulación de reglas y sistemas de pastoreo en campos naturales, señalar que este problema, como la mayor parte de los que incumben a la ecología, posee una complejidad muy alta, que lo hace hasta cierto punto intratable. En este sentido es oportuno reproducir aquí las consideraciones de R. May, un ecólogo de la Universidad de Princeton: "A pesar de recientes avances, tanto en lo que respecta a la adquisición de datos como a su análisis, dudo que haya alguna comunidad multiespecífica suficientemente bien comprendida como para que se puedan hacer predicciones confiables acerca de

su respuesta a un disturbio particular, especialmente los provocados por el hombre. Muchos problemas prácticos importantes requieren aún estudios ecológicos cuidadosamente planeados antes que puedan hacerse algo más que generalizaciones tentativas y groseras acerca de su comportamiento dinámico en respuesta a una perturbación. Infortunadamente, en muchas de estas situaciones concretas, es menester tomar decisiones hoy (...)". La elección, en muchas circunstancias —sostiene May—, no es entre un asesoramiento perfecto y uno imperfecto, sino entre uno crudamente imperfecto y nada.

Estrechamente vinculada a las limitaciones que lo reducido de nuestros conocimientos impone al manejo de recursos naturales, se halla la cuestión de la incertidumbre que es preciso reconocer en las decisiones que se toman con respecto a dicho manejo. El carácter marcadamente incierto de las consecuencias emergentes de la interacción del hombre con los sistemas ecológicos ha sido reconocido y analizado en los últimos años por diversos autores. C. Walters dedica un capítulo de su libro a este tema, bajo el sugestivo título de "Abrazar la incertidumbre". En él sostiene que los administradores de recursos naturales deben aprender a convivir con la incertidumbre, para agregar después: "Esto significa en definitiva que muchas decisiones clave en cuestiones de manejo son verdaderas *apuestas*, no importa de qué modo elegante envolvamos su justificación en pilas de datos y de cálculos elaborados". En cierto sentido es obvio que el que apuesta puede ganar o perder, pero esto no significa que el apostar sea necesariamente sinónimo de irresponsabilidad o de dejarse llevar por la fantasía. En materia de manejo de recursos naturales —tal el caso de los campos de pastoreo de la Patagonia— es fundamental utilizar la mejor comprensión posible del sistema, apoyada en el arsenal teórico disponible y el acervo de experiencia de técnicos, administradores, productores y todos los que tienen que ver con la actividad en cuestión. Tal como lo expresa el mismo Walters, "si falta profundidad de comprensión [del sistema], el administrador puede llegar a ser tomado desprevenido por un factor perfectamente previsible". En cambio, cuando se ejerce una suficiente profundidad de comprensión del sistema, la apuesta que se hace al tomar la decisión de aplicar un cierto plan de manejo no es, evidentemente, una apuesta "a la bartola". Es una apuesta en el sentido de que, de todos modos, la complejidad de las interacciones que están en juego determina un alto grado de incertidumbre, lo que significa, en cuanto a los resultados posibles, una cuota de riesgo. Muchos administradores de recursos naturales muestran



Detalle de la estepa arbustiva del sudoeste del Chubut. Los pastos, *Stipa speciosa* (coirón amargo) y *Bromus pictus* (cebadilla patagónica) se ubican en un anillo rodeando el arbusto, *Mulinum spinosum* (neneo).

una fuerte aversión a toda política o desarrollo que implique riesgos.

Toda una escuela de pensamiento se ha desarrollado desde fines de la década del 60, alrededor de las ideas de incertidumbre y de riesgo, en relación con el manejo de los recursos naturales. Nos referimos al proceso de desarrollo de lo que hoy se conoce como Manejo Adaptativo de los Recursos.

Cuando se trata de procesos cuyas respuestas en el mundo real se expresan en grandes dimensiones de espacio y tiempo —red de potreros, invernada-veranada, unidad de producción, región, ciclo que incluya años buenos y malos—, la aplicación de un plan de manejo basado en un modelo de funcionamiento del sistema coloca a éste en situación de expresar dichas respuestas en sus dimensiones reales. De esas respuestas aprendemos acerca del comportamiento del sistema, dentro de un verdadero proceso adaptativo. Ningún experimento convencional ofrece oportunidades semejantes.

Nos referiremos aquí, no a la Patagonia en general, sino a un área-ejemplo con suficiente heterogeneidad ambiental como para constituir una buena muestra de lo que ocurre en territorios más extensos. El área-ejemplo de la que nos ocuparemos se halla ubicada al NO de la provincia del Chubut y al SO de la de Río Negro y tiene una superficie aproximada de 1.000 km². Restringirnos a ella ofrece la ventaja de permitir una exposición más concreta, tanto en lo concerniente a problemas ecológicos como a posibilidades de modificar el manejo actual. Se trata pues de un área-ejemplo y de un caso real.

Las precipitaciones en esta área van desde los 700 mm en su límite oeste a los 150 mm anuales en la parte oriental. A lo largo del gradiente de precipitaciones la vegetación varía desde bosques caducifolios de ñire

(*Nothofagus antarctica*) a semidesiertos de colapiche (*Nassauvia glomerulosa*), pasando por estepas gramíneas de coirón dulce (*Festuca pallenscens*) y estepas arbustivas de neneo (*Mulinum spinosum*) y coirón amargo (*Stipa speciosa*).

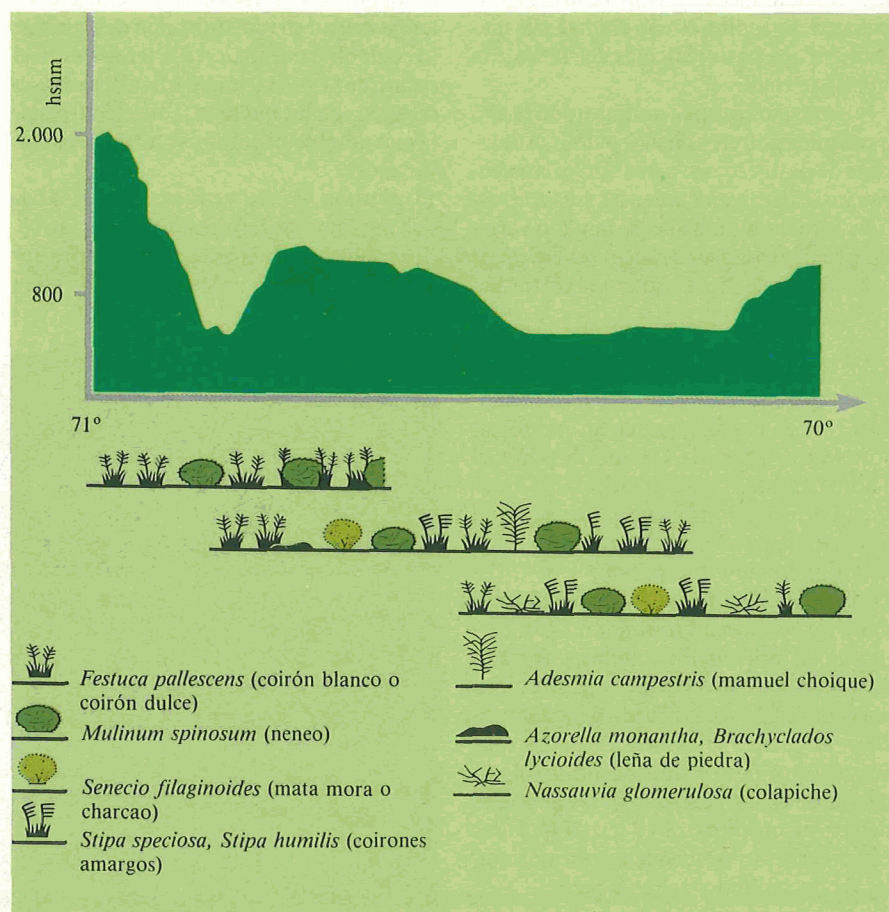
Las distintas unidades de paisaje y de vegetación (véase la figura), identificadas con ayuda de fotografías aéreas, cartas topográficas y trabajo de campo, representan en muy buena medida la heterogeneidad de paisajes y ambientes ecológicos que hemos señalado para la Patagonia en su conjunto.

El área inventariada está principalmente dedicada a la ganadería, tanto ovina (aproximadamente el 70% de la carga animal) como vacuna. La vegetación natural es la fuente casi exclusiva de forraje para vacunos y lanares. En la situación actual, las prácticas de manejo consisten fundamentalmente en cuidar aspectos sanitarios y reproductivos de los animales. Puede afirmarse que el manejo de la vegetación es prácticamente inexistente. En general, quienes están a cargo de una explotación perciben el papel que tiene en ella el forraje natural de una manera grosera y borrosa. El carácter de los procesos que desencadena el pastoreo, a menudo paulatinos y sutiles, hacen más explicable esa falta de percepción. Por el hecho

de ser “natural”, el pasto forma parte de todo aquello que aparentemente no tiene un costo y parece no requerir cuidado. En el caso del área-ejemplo a la que nos estamos refiriendo, las variaciones estacionales de la carga de lanares y el eventual descanso de potreros (prácticas asociadas al esquema de “invernadas y veranadas”) obedecen más a restricciones impuestas por las nevazones, el frío o la ausencia de agua para bebida que al intento de adecuar la oferta y la demanda de forraje o hacer un uso más racional del pastizal.

En la mayor parte del área, durante el otoño se “arman las majadas”, las cuales se asignan a potreros de “invernada”, ubicados en la porción oriental, donde los rigores del invierno son menores. En estos potreros los animales reciben servicio y paren, permaneciendo en ellos hasta la esquila (diciembre). Luego de la esquila, parte de las ovejas con corderos ocupa potreros de “veranada”, próximos a la cordillera. Otras categorías de animales (capones, borregos) están allí desde la primavera.

El número de animales que se mantiene por unidad de superficie de campo varía según los potreros y la época del año. El promedio sobre base anual para las distintas situaciones es de 0,4 animales por hectárea



Representación esquemática de la distribución de comunidades vegetales a la altura de la laguna Esquel, en la provincia del Chubut.



Estancia en un *mallín* en la zona próxima a Río Mayo (Chubut).

(an./ha.), con valores máximos de 1,7 an./ha. Las cargas instantáneas máximas se alcanzan en los potreros de veranada en el trimestre enero-marzo y no superan los 2,5 an./ha.

Cuando se considera el uso de los potreros independientemente de la carga que soportan y se los agrupa de acuerdo al período del año en que son utilizados, se observa que, en general: (1) la mitad de la superficie es usada ininterrumpidamente y (2) durante el período de más activo crecimiento de la vegetación (setiembre a diciembre), determinado por la coexistencia de buenas condiciones de humedad y temperatura, la ocupación de los potreros con animales es máxima, ya que pastorean más del 90% de la superficie total.

Los vacunos ocupan durante todo el año los mismos potreros que los ovinos. Sus lugares de pastoreo, sin embargo, se concentran casi exclusivamente en las áreas de *mallines* (praderas húmedas de tamaño variable asociadas a cursos de agua o a vertientes) de las cuales se retiran sólo por cortos períodos en invierno.

En el área que estamos tratando es posible observar una serie de indicadores de la magnitud de las modificaciones sufridas por la vegetación (véase el cuadro). Sobre la base de dichos indicadores, los principales problemas detectados en los campos, en relación con su aprovechamiento presente y futuro son:

(1) *Disminución de los valores de importancia de las especies forrajeras.* La cobertura de las principales gramíneas forrajeras resulta extremadamente baja. El coirón poa (*Poa ligularis*), la cebadilla patagónica (*Bromus pictus*) o la cebada patagónica (*Hordeum comosum*) se encuentran sólo en lugares de difícil acceso para los animales (dentro de arbustos). Las matas halladas son, en general, pequeñas y presentan signos de decrepitud y falta de vigor.

(2) *Ausencia de plántulas e individuos jóvenes de las especies deseables.* Resulta muy difícil detectar la presencia de individuos jó-

venes tanto de gramíneas perennes como de arbustos deseables. Esto parece asociado a múltiples causas cuya importancia relativa varía con la especie considerada. En muchas de ellas, el proceso se halla interrumpido en la etapa de la producción de semillas; en otras, el factor limitante es la disponibilidad de micrositios para la instalación de plántulas. Estos micrositios son lugares en los que se combinan condiciones de protección, acumulación de broza y escasa competencia por el agua del suelo.

(3) *Heterogeneidad de consumo entre matas de las especies más comidas.* En la mayor parte del área es posible observar, para una misma especie, matas muy comidas, generalmente pequeñas, de vigor reducido y formando "coronas" con el centro ocupado por suelo desnudo, junto a matas mucho más grandes, con gran acumulación de material muerto y seco en pie en su centro. Estas últimas son poco preferidas por los animales debido a la gran cantidad de material seco, el cual presenta una baja calidad forrajera. El animal deja de pastorear este último tipo de matas y continúa comiendo el rebrote de las matas pequeñas, impidiendo así la acumulación de reservas y llevándolas a la decrepitud.

(4) *Heterogeneidad de uso dentro del área de un potrero.* Se asocia en general a la heterogeneidad en la distribución de aguadas, lo cual, obviamente, crea diferencias en el estado de la vegetación, particularmente en relación con los *mallines*. Este efecto resulta más notable en potreros pastoreados con vacunos.

(5) *Erosión hídrica y eólica.* En el área a la que nos estamos refiriendo se observan serios problemas de erosión tanto hídrica como eólica. Ambos procesos se desarrollan

simultáneamente, multiplicando sus efectos.

La erosión hídrica predomina en el oeste del área, en donde las precipitaciones y las pendientes son mayores y las texturas del suelo más finas. Es posible reconocer erosión en manto, microdeslizamientos, surcos en laderas desnudas o generados por el paso de los ovinos y grandes cárcavas o zanjones, la mayor parte de los cuales se encuentran activos, que atraviesan y desecan los *mallines*. La acción casi continua de altas cargas vacunas en los *mallines* acelera este proceso por efecto del pisoteo y la continua remoción de biomasa. La erosión reticular del suelo entre individuos de coirón dulce hace aparecer las matas como colocadas sobre un pedestal y abre el camino a la acción del viento. Éste provoca variadas formas de erosión, dependiendo de factores complejos entre los que se destacan la protección del suelo y su textura. Es común observar deflación generalizada que se manifiesta en las microacumulaciones a barlovento de las matas y la ampliación de "peladales" (áreas con muy bajas coberturas). Los grandes incendios, sumados al pisoteo y al pastoreo ovino, dificultan la recuperación de la cobertura y pueden desencadenar graves voladuras.

La mayor parte de estos síntomas encuentran fácil explicación en el uso al que son sometidos los campos. El pastoreo continuo y la baja carga instantánea en los momentos de activo crecimiento de la vegetación acentúa la selectividad ejercida por el animal sobre el forraje. Esto determina una presión muy distinta sobre diferentes especies y aun sobre plantas de una misma especie, lo que deriva en la disminución de la cobertura de las más apetecidas y en el fenómeno de sobre y subpastoreo dentro de



Erosión eólica: médanos activos amenazando construcciones en el sudoeste del Chubut.

traer de él conclusiones y decisiones.

Para el área del NO del Chubut y el SO de Río Negro fue posible plantear pautas de manejo que compatibilizan los objetivos generales de mantener o aumentar la producción y de revertir los procesos de deterioro. El manejo fue diseñado en torno a objetivos parciales, buscando solucionar los problemas enumerados. Algunos de estos objetivos eran:

- (1) Mejorar la accesibilidad al forraje en matas subpastoreadas.
- (2) Promover la recuperación de matas sobrepastoreadas de las especies de mayor importancia forrajera.
- (3) Promover la instalación de nuevos individuos de estas especies.
- (4) Favorecer la cobertura del suelo, de manera de aumentar la cantidad de agua que circula a través de la vegetación, reduciendo el escurrimiento superficial y la evaporación.
- (5) Detener la erosión en áreas de *mallines*.

El soporte teórico antes mencionado, junto a una serie de conocimientos básicos (productividad primaria, estrategias de las distintas formas de vida, estructura del sistema, efecto del pastoreo sobre la comunidad, mecanismos de reclutamiento de nuevos individuos de especies valiosas), permitió diseñar, sobre bases racionales, pautas de manejo para alcanzar los objetivos enunciados más arriba. Para ese mismo fin se tuvieron en cuenta también las distintas escalas de tiempo en que se manifiesta el impacto de la herbivoría, pues ellas permiten asignar una cierta velocidad de respuesta al sistema frente a un determinado manejo. A manera de ejemplo: cabe esperar respuestas mucho más rápidas cuando lo que se busca es revertir síntomas asociados a una escala de tiempo breve (plantas sobre y subpastoreadas) que cuando lo que se intenta es modificar características asociadas a una escala de tiempo más larga (promoción de la cobertura de las especies más apetecidas).

Conocer los factores que determinan el comportamiento de forrajeo dentro de distintas jerarquías proporciona elementos para evaluar la posibilidad de forzar las decisiones que el animal toma respecto del pastoreo. Dentro de distintas escalas espaciales, los objetivos que guían el pastoreo varían y las decisiones van asociadas a distintos niveles de riesgo. Así, la teoría prevé que dentro de la escala de la comunidad vegetal el objetivo inmediato es la selección de la dieta a fin de maximizar su concentración de nutrientes. El grado de esa selectividad estará condicionada por la experiencia previa y por la necesidad de mantener una ingesta total determinada. En esta escala, los principales factores responsables del patrón de pastoreo dependerán de la interacción entre los recursos y el animal (calidad y canti-



Erosión hídrica: matas "en pedestal" y surcos de erosión en estepas graminoso-arbustivas del NO del Chubut.

dad del forraje, morfología de la planta). En la escala de paisaje, en cambio, los factores no interactivos (topografía, ubicación de aguadas, etc.) que controlan el comportamiento animal tienden a hacerse más importantes. Sobre la base de estos elementos teóricos y con herramientas de manejo (alambrados, aguadas, suplementación de forraje) es posible modificar el comportamiento del animal a fin de satisfacer algunos de los objetivos enunciados.

Reconocer en qué medida un cierto tipo de vegetación se ajusta o no a alguno de los modelos sucesionales, proporciona elementos valiosos a los fines de decidir estrategias para su recuperación. Cuando la mera exclusión del pastoreo no revierte la situación en los términos que un modelo sucesional lineal prevé, como se observa en distintos ambientes de la Patagonia, otros elementos deben utilizarse en el diseño de manejo. El carácter de las interacciones entre las especies, la susceptibilidad de las distintas formas de vida al pastoreo, el efecto de los cambios estructurales y funcionales de la vegetación sobre la dinámica del agua y el suelo y los requerimientos para la instalación de nuevos individuos, son algunos de los aspectos a tener en cuenta.

Las consideraciones anteriores pueden traducirse en prácticas concretas de manejo. La combinación del pastoreo con altas cargas instantáneas con la exclusión temporaria del mismo permite, en el marco de los principios ecológicos señalados, satisfacer simultáneamente varios de los objetivos enumerados. Una alta carga instantánea (6-7 an./ha) aumenta sensiblemente el consumo de material seco de las matas. De este modo se modifica la estructura de las plantas, mejorando la accesibilidad futura al forraje. El pastoreo consecutivo de un potrero con animales de altos requerimientos (ovejas con cría) primero y con categorías de menores requerimientos luego (capones), evita una caída en la calidad de la dieta del primer lote. Los descansos de potreros, asociados al esquema de pastoreo con altas car-

gas instantáneas, dan lugar a un aumento de la importancia de especies valiosas que se propagan por vía vegetativa, a partir de la recuperación de plantas que han sido sobrepastoreadas.

La elaboración de programas flexibles de pastoreo y la continua evaluación del estado de la vegetación permiten decidir racionalmente en qué ocasiones no se debe pastorear un lugar con el objeto de proteger algún hecho particular y a veces aleatorio como, por ejemplo, la instalación de plántulas de una especie. Esta flexibilidad puede aprovecharse también en un sentido opuesto, aplicando altas cargas instantáneas a las unidades donde se observe que una especie indeseable se halla en una fase particularmente sensible al rozado y pisoteo, por ejemplo, en un caso de arbustización.

La recuperación del vigor de las plantas ya existentes y la instalación de nuevos individuos permiten un aumento paulatino de la cobertura total. Este aumento favorece una partición más provechosa del agua caída, que queda en mayor proporción a disposición de la vegetación. Al incrementarse la capacidad de retención de agua en los primeros centímetros del suelo se reducen el escurrimiento y el drenaje profundo y al disminuir la ventilación del sistema se reduce la evaporación del agua desde la superficie del suelo. El incremento de mantillo en superficie y la disminución de la ventilación producida por una mayor cobertura total contribuyen, además, a aumentar la probabilidad de germinación e instalación de nuevos individuos y a reducir los riesgos de erosión hídrica y eólica.

Una serie de otras prácticas debe acompañar las medidas expuestas. La correcta subdivisión del campo, tendiendo a no incluir en un mismo potrero unidades de vegetación distintas y que, por lo tanto requieren diferente manejo, permite ajustar el uso de cada comunidad en función de sus potencialidades y limitaciones. Por otra parte la separación de unidades distintas corrige la heterogeneidad de uso dentro de un po-

trero, especialmente cuando una de las unidades corresponde a un *mallín*.

La creación de aguadas utilizando tajamares o canales, la clausura de cabezas de cárcavas, la suplementación nitrogenada en momentos críticos de la calidad del forraje y el "enmallinado" constituyen prácticas accesorias que deben evaluarse, en los distintos casos en función del impacto de la restricción física que se pretende remediar.

De lo expuesto se concluye que la utilización de principios ecológicos y ecofisiológicos básicos facilita la correcta identificación de los problemas que se evidencian en cambios de la estructura y el funcionamiento de los recursos: vegetación, suelo, agua y majada. La correcta identificación de los problemas en el escenario que provee la teoría ecológica capacita para diseñar planes racionales. Pero es necesario tener claro que un plan de manejo para un campo en particular o para un área mayor constituye un experimento de proporciones y características peculiares que conlleva una cuota más o menos grande de riesgo. Como se lee en la cita de Walters que transcribimos más arriba, muchos administradores de recursos tienen aversión al riesgo. Sin embargo, el riesgo es cierto para todo tipo de uso y, en el caso que nos ocupa, fueron las prácticas aplicadas durante periodos anteriores —ingenuamente consideradas normales— las que determinaron una declinación promedio de la producción de lana de 5 kg por año por cada mil que se producían. Pero es preciso tener claro que, al menos por ahora, ningún acopio de bue-

na teoría ni de experimentos rigurosos puede asegurar los resultados de la aplicación de un plan de manejo en escala real. En el interior de la trama de predicciones, urdida con el empleo de las mejores herramientas teóricas y los más confiables datos experimentales, se entretajan las condiciones climáticas de un año o de una serie de años, el estado sanitario de los animales, su adaptación a las nuevas normas de pastoreo, etc., produciendo, en definitiva, una tela con un diseño difícilmente previsible.

La incertidumbre y los riesgos entorpe-

cen el entendimiento de los científicos y los técnicos con los administradores, naturalmente inclinados a medir el valor de los planes, sobre todo de los que difieren de los propios, sólo en función del éxito inmediato. De ahí la necesidad de que la educación, dirigida a lograr cambios de actitudes, dé lugar, no sólo en el público en general sino en los funcionarios, administradores y productores, a un saludable equilibrio entre la confianza en el conocimiento científico y la desafiante incertidumbre en que nos coloca el funcionamiento de la naturaleza. ☉



LECTURAS SUGERIDAS

- AGUIAR, M. R. *et al.*, 1988, "The Heterogeneity of the Vegetation in the Arid and Semiarid Patagonia: an Analysis Using AVHRR/NOAA Satellite Imagery", *Annali di Botanica*, 46, págs. 103-114.
- HOLLING, C. S., 1978, *Adaptive Environmental Assessment and Management*, J. Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto.
- LAUENROTH, W. K. y LAYCOTE, W. A. (eds.), 1989, *Secondary Succession and the Evaluation of Rangeland Condition*, Westview Press, Boulder.
- MAY, R. M., 1984, "An Overview: Real and Apparent Patterns in Community Structure", en Strong, D. R. *et al.* (eds.), *Ecological Communities: Conceptual Issues and the Evidence*, Princeton University Press.
- McNAUGHTON, S. J., 1983, "Physiological and Ecological Implications of Herbivory", en Lange, O. L. *et al.* (eds.), *Encyclopaedia of Plant Physiology*, vol. 15, Springer Verlag, New York.
- SENF, R. L. *et al.*, 1987, "Large Herbivore Foraging and Ecological Hierarchies", *BioScience*, 37, págs. 789-799.
- SLOBODKIN, L. B., 1988, "Intellectual Problems of Applied Ecology", *BioScience*, 38, págs. 337-342.
- SORIANO, A., 1956, "Aspectos ecológicos y pasturales de la vegetación patagónica relacionados con su estado y capacidad de recuperación", *Revista de Investigaciones Agrícolas*, 10, págs. 349-372.
- WALTERS, C., 1986, *Adaptive Management of Renewable Resources*, MacMillan Publ. Co., New York.
- WESTOBY, M. *et al.*, 1989, "Opportunistic Management for Rangelands not at Equilibrium", *Journal of Range Management*, 42, págs. 266-274.



Estepa graminosa de *Festuca pallescens* (coirón dulce). Se observa una gran heterogeneidad en el tamaño de las matas debido al fenómeno de sobre y subpastoreo.

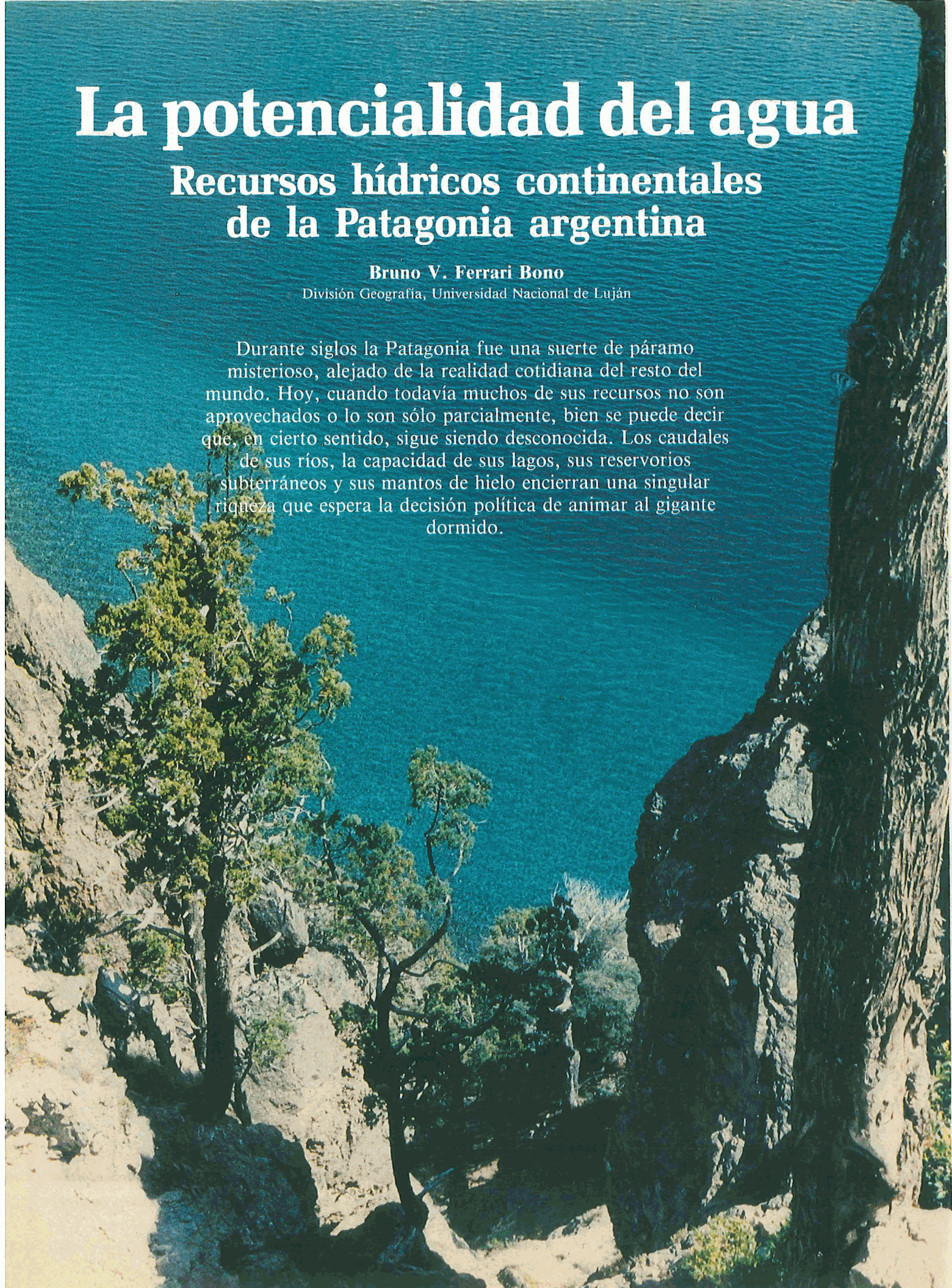
La potencialidad del agua

Recursos hídricos continentales de la Patagonia argentina

Bruno V. Ferrari Bono

División Geografía, Universidad Nacional de Luján

Durante siglos la Patagonia fue una suerte de páramo misterioso, alejado de la realidad cotidiana del resto del mundo. Hoy, cuando todavía muchos de sus recursos no son aprovechados o lo son sólo parcialmente, bien se puede decir que, en cierto sentido, sigue siendo desconocida. Los caudales de sus ríos, la capacidad de sus lagos, sus reservorios subterráneos y sus mantos de hielo encierran una singular riqueza que espera la decisión política de animar al gigante dormido.



El conocimiento y la valoración de los recursos naturales renovables y no renovables de un país constituyen una acción fundamental de gobierno tanto como lo es concretar su aprovechamiento y sustentar su utilización en bien de la comunidad. El desarrollo económico y social de los pueblos se basa en las posibilidades de emplear racionalmente los bienes que la naturaleza les ha brindado.

Sin embargo, alegando dificultades financieras se postergan muchas veces las obras que permiten aprovechar los recursos disponibles mientras que, por otra parte, la colectividad los llega a explotar irracionalmente provocando desastres ecológicos de los que resulta difícil recuperarse. Asimismo, se descuida la mencionada y tan necesaria valoración de los recursos, que implica la medición, la investigación y la realización de labores científicas conexas. Como, en general, esto no llega a representar grandes insumos presupuestarios, se debería tener presente que dichas tareas, precisamente, tendrían que continuarse aun ante carencias financieras. Su interrupción llega a constituir la pérdida de oportunidades raramente renovadas, con la consiguiente discontinuidad en los registros que requieren ingentes esfuerzos y la dedicación de generaciones enteras.

Aun cuando pueda decirse que desde el siglo XVIII el conocimiento y la valoración de los recursos hídricos no oceánicos de la Patagonia fueron motivo de honda preocupación por parte de ilustres exploradores y científicos, no es menos cierto que la labor sistemática, basada en un definido programa de desarrollo, no tuvo comienzo hasta 1898, bajo la presidencia de Julio A. Roca, cuando Emilio Civit —primer ministro de Obras Públicas que tuvo la Nación— encomendó al ingeniero italiano César Cipolletti el *Estudio de los ríos Neuquén, Limay, Negro y Colorado*. En 1911, el eminente estadista y ministro Ezequiel Ramos Mexía encargó al geólogo norteamericano Bailey Willis la creación de la Comisión de Estudios Hidrológicos, cuyos resultados se consignan en esa medulosa publicación titulada *El Norte de la Patagonia, naturaleza y riquezas* que, con la obra de Cipolletti, constituyeron piedras miliare para la comprensión de la región.

No es tarea fácil mantener actualizados tanto el mencionado conocimiento como la medición de los recursos hídricos en un área del orden de los 700.000 km². Dependencias nacionales y provinciales se ocupan de ello y prestigiosos profesionales se han dedicado a dicha labor que, por las condiciones del territorio, no deja de presentar se-

rias dificultades. A ese grupo de pioneros se les debe rendir homenaje.

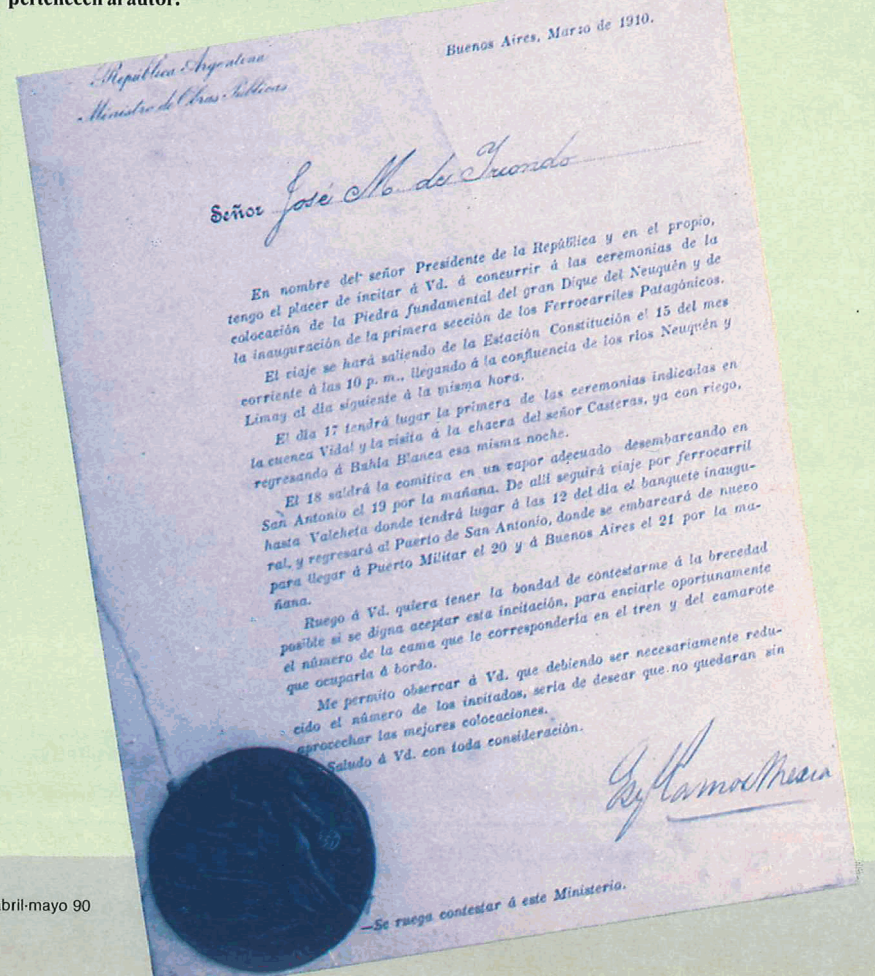
Se publicaron valiosos trabajos, se mantienen registros, se realizan investigaciones, pero debe reconocerse que los notables esfuerzos son aislados y no parecen responder a un programa adecuadamente planificado y convenientemente sustentado desde el punto de vista financiero. Así, en las redes nacionales de largo registro se suprimen estaciones de medición mientras organismos provinciales o entidades autónomas abren nuevas en localizaciones distintas, sin la requerida acción coordinadora de los responsables de realizarla.

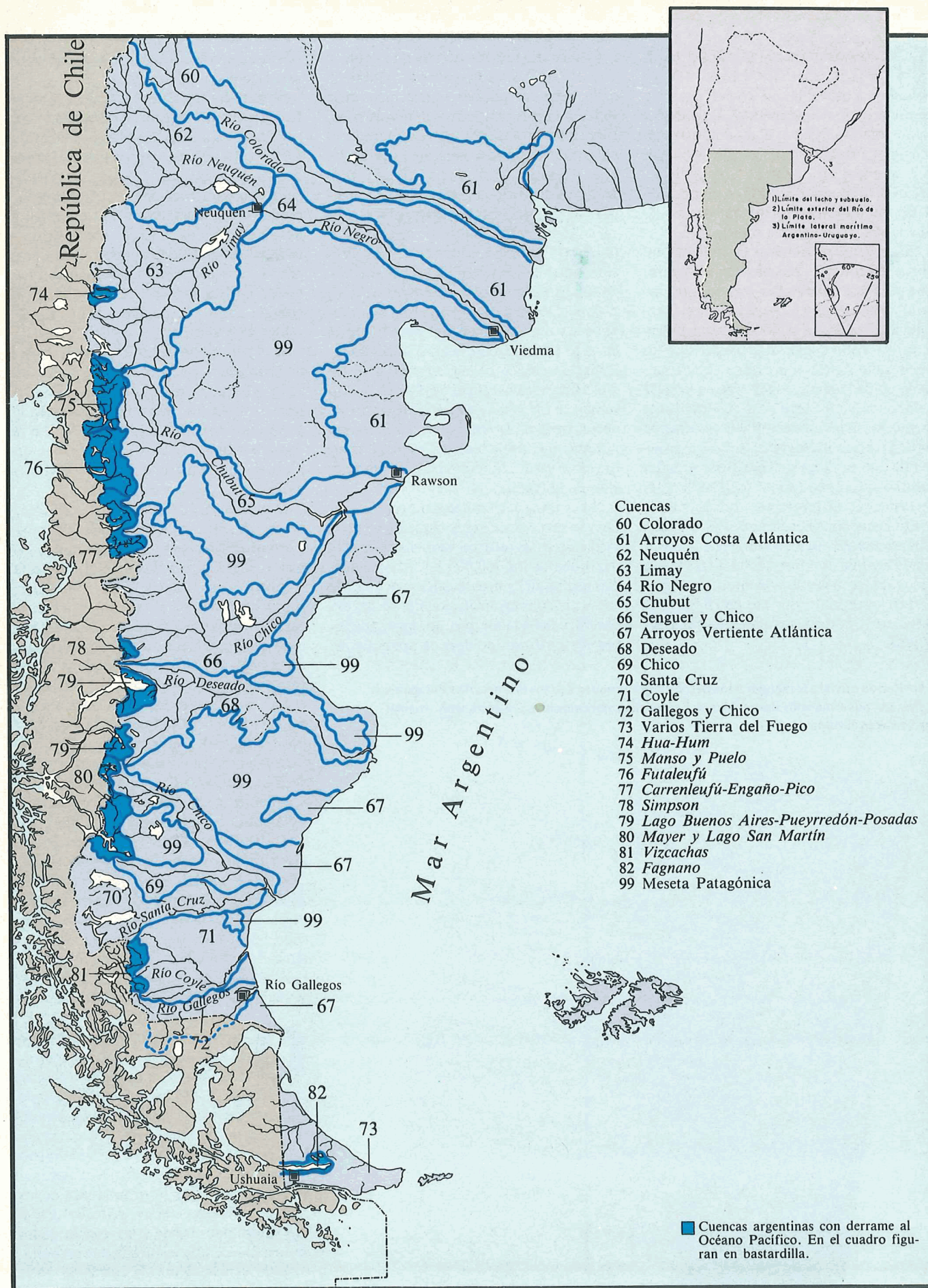
Si el aspecto inventarial aún parece ser un problema —que ha de encararse con un serio enfoque globalizador—, también deberá merecer atención no menos severa la acción por desarrollar en lo referente a la conservación del recurso pues, como se verá, se presentan alarmantes procesos de deterioro.

El aprovechamiento del recurso hídrico no debería tener más dilaciones. El ambicioso programa para los ríos Neuquén, Limay y Negro formulado por Ramos Mexía —quien, según Bailey Willis, “previó la prosperidad de su país y se consagró a realizarla”— requirió más de seis décadas para materializarse, luego del impulso inicial dado al riego del Alto Valle con la inauguración del Dique del Neuquén, en 1910 (véase el documento reproducido en esta página). En la cuenca del Chubut aún hay grandes posibilidades de utilización; al sur de éste, los ríos de vertiente atlántica siguen sin aprovecharse y el Santa Cruz continúa, desafortunadamente, su sueño letárgico. Salvo el Futaleufú, los demás cursos cordilleranos que fluyen hacia el Pacífico lo hacen sin empleo sustantivo y, tal vez, sin siquiera medición de su caudal. Si en 1964 Justiniano Allende Posse hablaba del “dañoso menosprecio de nuestra riqueza hídrica”, hoy, un cuarto de siglo después, sus palabras siguen teniendo actualidad y su enfoque conceptual sobre el empleo que se hace de nuestras aguas no deja de parecer profético.

Otrora, la sola mención del nombre Patagonia significó referirse a lo incógnito, y aún hoy es así para muchos. La leyenda nacida en el siglo XVI permanece flotando todavía ahora, cuando se vuelve a pretender el conocimiento de esa porción de nuestro país. El viajero que desde la pampa húmeda o semiárida sobrepasa en su viaje al sur la latitud de los 38°S, experimenta una sensación de sorpresa y duda, pues frente a las inmensidades de un paisaje limitado únicamente por el horizonte, es consciente de entrar en otros ámbitos geográficos, con definidas carencias naturales pero, esencialmente, po-

Invitación oficial a la inauguración del dique del Neuquén y de los Ferrocarriles Patagónicos firmada por el ministro Ramos Mexía. La medalla conmemorativa y el documento original pertenecen al autor.





blacionales. El río Colorado podría representar una interrupción al respecto, y el interfluvio Colorado-Neuquén-Negro se constituye en una antesala del que fuera territorio de los tehuelches.

En dicha majestuosa extensión de 70 millones de hectáreas, se distinguen dos zonas netamente diferenciadas. Por un lado, la situada al sur de los ríos Neuquén y Negro, comprendida entre el océano Atlántico y una línea imaginaria ubicada a unos 50 km al este de la Cordillera de los Andes, hasta el límite sur de Santa Cruz. Ocupa casi un 85% del territorio y se caracteriza por su penuria hídrica, su relieve de mesetas sólo cortado por siete grandes cañadones, su vegetación esteparia, la sequedad de su clima y lo riguroso de sus vientos y temperaturas. Por otro lado, aparece la que puede denominarse Patagonia andina, faja paralela al límite internacional que incluye la Cordillera, aguas y tierras adyacentes de unos 50 km de ancho y 2.500 km de longitud, la cual, con un 15% del territorio regional, debe considerarse como la fuente determinante de la casi totalidad de los recursos hídricos del gran ámbito patagónico. Allí existen hermosos y verdes valles y grandes lagos, todos formados por erosión glaciaria; el relieve es accidentado y lo dominan los nevados picos andinos; la vegetación es abundante y los bosques constituyen la cobertura vegetal más característica. Hacia el sur, más allá del paralelo de los 46°S, los campos de hielo son los elementos dominantes del paisaje.

Hasta ahora, no parecería haberse señalado claramente cuál sería el límite septentrional de la Patagonia. Al respecto, debe

mencionarse que los afluentes del río Colorado (Grande y Barrancas) y el propio río Curacó-Desaguadero son cursos de alimentación cuyana y, por lo tanto, el Colorado resultaría el límite austral de las cuencas pampeanas y cuyanas. De allí que el Negro sería, con el Neuquén, el curso más septentrional del ámbito patagónico. Sin embargo, debe convenirse que las áreas situadas entre el Colorado y el Negro presentan las características de la Patagonia; por lo tanto, aunque el río Colorado no sea un curso patagónico, podría considerárselo como límite superior del territorio.

Hay que recordar, por otra parte, que dentro del panorama señalado a grandes rasgos, el territorio presenta una notable singularidad desde el punto de vista hídrico: ni la Cordillera de los Andes en la línea que une las más altas cumbres, ni el límite internacional entre la Argentina y Chile, al sur del paralelo de 40°S, coinciden totalmente con la divisoria de los escurrimientos superficiales de las vertientes atlántica y pacífica. La misma se encuentra, hacia el oriente de aquellas líneas, en las áreas septentrionales y, hacia el poniente, en zonas más australes. Consecuentemente, un área de unos 32.200 km² de territorio argentino, compuesta por once cuencas hidrográficas, vierte sus aguas hacia el océano Pacífico, a través de cortes en el macizo andino. Por su parte, en la denominada Cuenca Hidrográfica Patagónica Atlántica escurren las aguas de nueve subcuencas (u once, si se agregan las del Limay y el Neuquén, afluentes del Negro): Negro, Senguer-Chico, Chubut, Deseado, Shehuen-Chico, Santa Cruz, Coy-



El cerro Lanín, en la cordillera de los Andes. En primer plano, araucarias. Fotografía de Alberto M. De Agostini, 1941.

le, Gallegos y Chico. Sin embargo, debe hacerse notar que, idénticamente, estos cursos se alimentan de fuentes situadas en la Cordillera y que, además, sus desagües hacia el Atlántico son sólo una suerte de tajos con rumbo oeste-este en el amplio territorio patagónico; escurren en los llamados "cañadones" o grandes valles cortados en la meseta, que constituyen verdaderos oasis y no reciben sino esporádicos y pequeños afluentes a lo largo de centenares de kilómetros de su recorrido hasta llegar a la costa del mar. A tal punto son raros los cuerpos de agua locales que, en el siglo pasado, la escasez de agua en las mesetas por más de 40 leguas se anunciaba con carteles en varios idiomas situados en la salida de los



El lago Lácar visto desde la cuesta del Pil-Pil. Al fondo, la cordillera de Ilpela. Fotografía del autor, 1939.



Lago al pie de los cerros Fitz Roy y Torre. Fotografía de Alberto M. De Agostini, 1945.

El origen de las aguas

Lluvias y nieves son el origen de los recursos hídricos superficiales y subterráneos con que cuenta la región y se producen, principalmente, por influencia de los vientos húmedos que le llegan del Pacífico y desde los mares australes. Los primeros actúan sobre la Cordillera de los Andes depositando allí, por enfriamiento, su contenido de humedad, e incluso la atraviesan donde lo permiten los montes más bajos y los valles que interrumpen la secuencia de las masas andinas. Tanto la vertiente occidental como la oriental de la cordillera se benefician con este proceso y lo mismo ocurre con

parte del territorio del piedemonte andino hasta unos 50 km hacia el este. Pero cabe mencionar que las precipitaciones al poniente de los Andes pueden llegar a duplicar a las del naciente en la cuenca del Puelo ($42^{\circ}20'S$) y a ser siete veces mayores en la latitud del cerro Fitz Roy ($49^{\circ}20'S$).

Los vientos fríos que soplan desde el sur y son desviados hacia el NE por la Cordillera producen, asimismo, precipitaciones por enfriamiento. En cambio, los vientos cálidos provenientes desde el NE hacia el SO no llegan nunca a sobrepasar el río Colorado. Así se comprende

cómo las máximas precipitaciones pluviales y nivales de la Patagonia ocurren a lo largo de los Andes, durante el otoño y el invierno, y por qué su cuantía en el restante 85% del territorio es escasa. En la Cordillera oriental, en cambio, sobrepasan ampliamente los 1.500 mm anuales, con zonas definidas donde pueden alcanzar los 5.000 mm, como ocurre entre los lagos Tromén y Quillén, en algunos lagos más occidentales de la cuenca del Futaleufú y —muy posiblemente— en los sectores interiores y elevados de los glaciares que alimentan tanto la cuenca de los afluentes del río Pascua como zonas al sur de ella. El otoño de 1899 fue, según la tradición y observaciones de niveles documentadas, el período de mayor lluvia conocido. Como contraste, en la meseta y hasta el mar, las precipitaciones pluviales y nivales —al no superar los 200 mm anuales— originan un ambiente estepario y hasta desértico; sólo en sectores de la costa atlántica (valle inferior del río Negro, San Antonio Oeste, península de San Matías, litoral central del golfo San Jorge y santacrucense) se puede sobrepasar en poco esa cuantía.

Todo el proceso de precipitaciones y de generación de los recursos hídricos patagónicos se enmarca en un contexto de bajas temperaturas. Efectivamente, la media anual sólo se acerca a los $14^{\circ}C$ en el límite septentrional del territorio, donde dicha isoterma engloba al valle del río Negro, que goza de particulares condiciones ambientales. Pero al sur y al oeste la temperatura media anual va descendiendo hasta llegar a sólo $6^{\circ}C$ en el corazón de la Patagonia y, prácticamente, en toda el área cordillerana de Santa Cruz.

valles, de manera de advertir al viajero desprevisto y evitarle serios riesgos.

El gran ámbito patagónico fue asiento de intensos desplazamientos que dieron lugar a bloques cuyas líneas de contacto definen las trazas de los cursos de agua. Hay bloques levantados y otros hundidos; por eso se encuentran áreas de mesetas, cerros tabulares y serranías así como “bajos” (algunos por debajo del nivel del mar, como el Bajo del Gualicho, relicto de un antiguo cauce) y amplios lagos que constituyen el último receptáculo de las escasas aguas originadas en vastas cuencas cerradas. En la Patagonia argentina, entre los lagos de origen glaciario y los recién mencionados, pueden contarse unos 300 espejos de agua, con una superficie total de alrededor de 9.000 km², excluyendo lagunas menores.

El panorama expuesto permite disponer de una visión de conjunto sobre los recursos hídricos, su régimen natural y su magnitud (véase “El origen de las aguas”). En efecto, si las más altas precipitaciones —y prácticamente las únicas efectivas— son las de la Cordillera, allí deberán situarse las fuentes hídricas; su régimen natural ha de resultar, evidentemente, diferenciado de acuerdo con su distinta alimentación (pluvial, nival o pluvio-nival), adicionada al poder de retención de los lagos naturales. Precisamente tal diferenciación se pone en evidencia comparando regímenes de diversos cursos (véanse los gráficos 1 y 2).

Sin embargo, hay que recordar que, ahora, los regímenes naturales de los ríos Neuquén, Limay, Negro, Futaleufú y Chubut

(en su curso inferior) se han modificado por la presencia de los embalses artificiales (véase el cuadro 2): existen dos en el Neuquén, cuatro en el Limay (suponiendo terminada a Piedra del Aguila, que lo estará en 1990), uno en el Futaleufú y otro en el Chubut. Los ocho totalizan un volumen de agua acumulada de 84.335 Hm³. La descarga actual desde esas presas responde a la demanda de caudales para riego local y a los requerimientos de generación energética provenientes, generalmente, de los grandes centros de consumo del Litoral y solicitados a través del Centro Unificado de Cargas del Sistema Interconectado Nacional.

En la Patagonia argentina pueden individualizarse 24 cuencas hidrográficas. Once pertenecen a la vertiente atlántica y otras tantas a la del océano Pacífico, como ya se

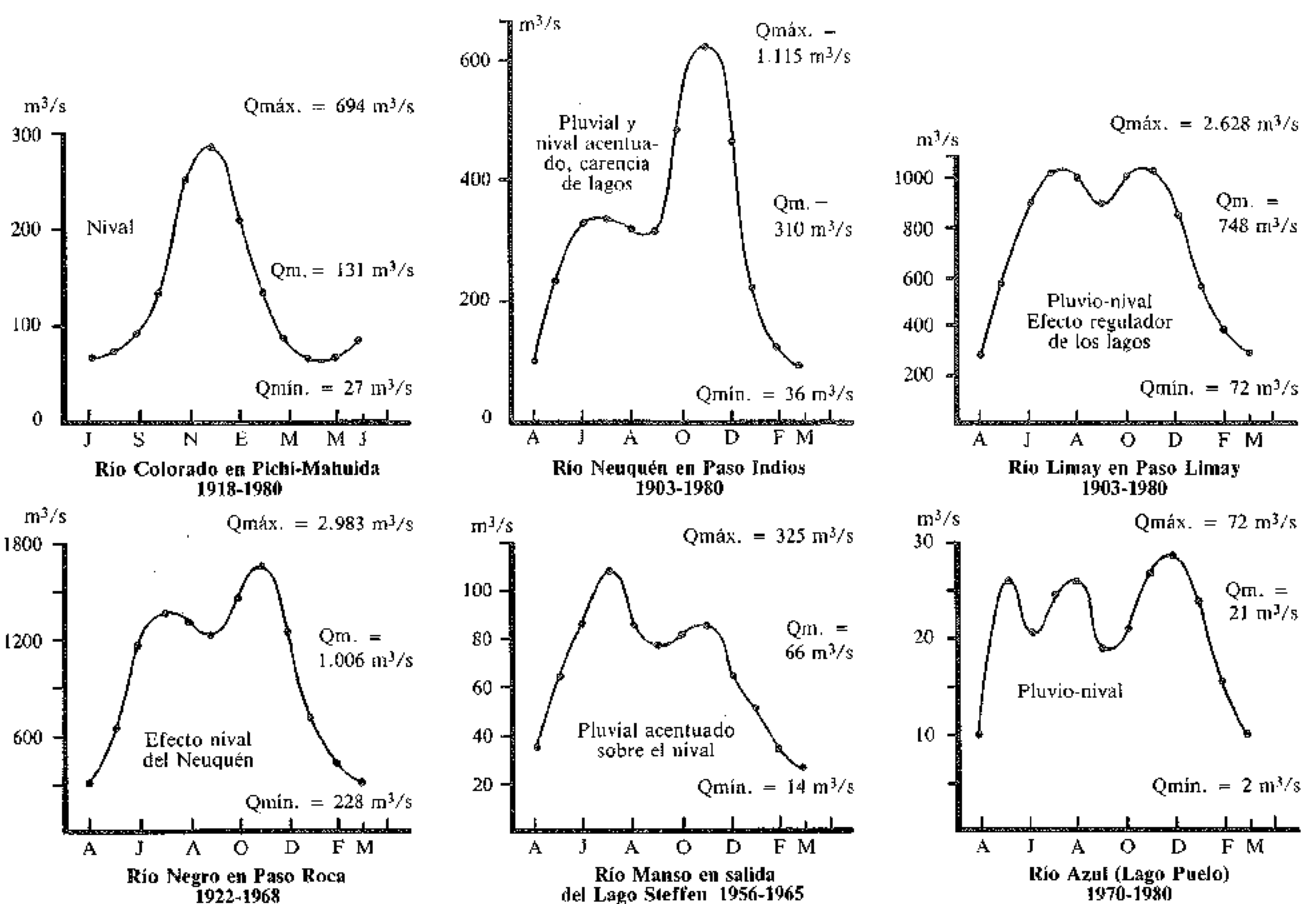


Gráfico 1. Régimen del río Colorado y ríos patagónicos (estado natural)

Fuente: Agua y Energía Eléctrica

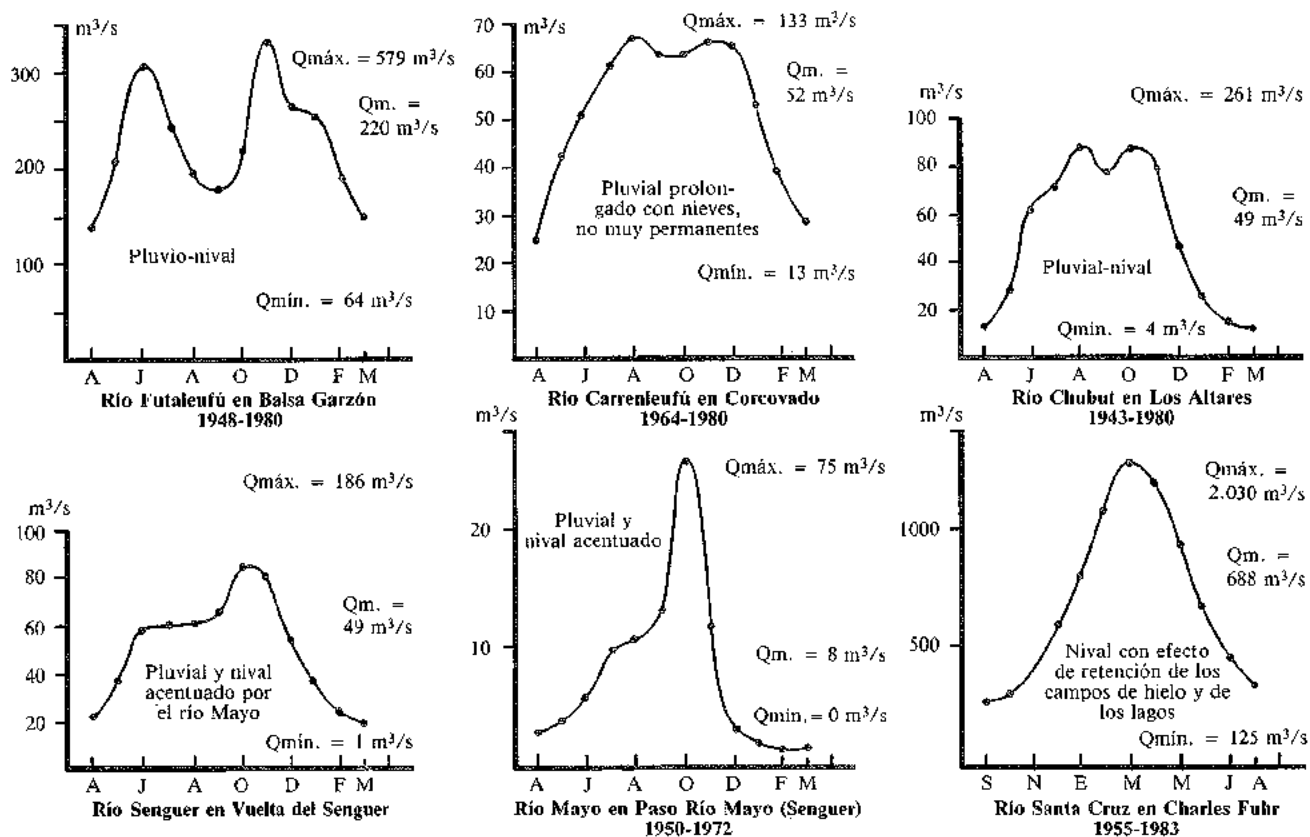


Gráfico 2. Régimen de ríos patagónicos (estado natural)

Fuente: Agua y Energía Eléctrica

1 Recursos hídricos de la Patagonia argentina

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Nº	Río	Longi- tud km	Cuenca argent. km²	Caudales			Lagos naturales		Embalses		Poten. posible Mw	Energía poten- cial Gwh/año	Obras		Poten. Insta- lada Mw	Energ. desarro- llada Gwh/año	Riego		Vertiente	
				Med. m³/s	Máx. m³/s	Mín. m³/s	Nº	Sup. km²	Nº	Sup. km²			Posib. Nº	Realiz. Nº			Posible Ha	Actual Ha		
0	Colorado*	—	977	69.000	133	818	32	37	1	—	755	3.700	6	3	65	260	330.000	200.000	Atlántico	
1	Neuquén y afl.	—	541	32.450	316*	5.063	32	15	205	2	620	1.850	5.000	4	3	450	1.500	—	—	Atlántico
2	Limay y afl.	—	804	56.185	733*	4.785	69	29	1.113	4*	1.181	7.000	18.660	15	4	4.420	11.610	25.000	—	Atlántico
3	Negro	—	635	95.800	1.014	9.000	90	—	—	—	—	1.376	5.666	9	4	17	116	1.400.000	108.000	Atlántico
4	Hua-Hum	Valdivia	4	1.014	62	111	14	4	64	—	—	48	145	3	—	—	—	—	—	Pacífico
5	Manso	Puelo	87	2.810	132	800	20	16	115	—	—	1.000	2.560	6	1	2	4	—	300	Pacífico
6	Puelo	Puelo	—	3.020	220	380	50	2	63	—	—	80	201	11	—	—	—	2.000	400	Pacífico
7	Futaleufú	Yelcho	50	6.800	350	2.875	66	35	314	1	92	985	5.255	7	3	450	2.560	20.000	280	Pacífico
8	Carreñeufú	Palena	109	3.050	94	1.600	—	12	86	—	—	250	1.250	3	—	—	—	—	—	Pacífico
9	Engaño	Salto Palena	30	260	10	—	—	6	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
10	Pico	Claro Palena	72	2.050	40	—	—	10	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
11	Senguer-Chico	—	360	28.025	50	287	1	7	1.449	—	—	250	1.540	5	—	—	—	12.000	3.200	Atlántico
12	Chubut	—	867	29.400	49	900	4	—	—	1	71	300	1.000	6	1	48	190	120.000	22.100	Atlántico
13	Simpson	Aysen	40	610	20	50	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
14	Buenos Aires	Baker	—	4.600	70	—	—	3	1.032	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
15	Pueyrredón	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Atlántico
16	Pesadas	—	615	14.450	5	—	—	9	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Atlántico
17	Deseado	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Atlántico
18	Belgrano	Pascua	250	6.500	235	700	170	14	764	—	—	448	2.600	—	—	—	—	—	—	Pacífico
19	Mayer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
20	San Martín	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
21	Shehuén y Chico	—	420	16.800	30	—	—	2	74	—	—	—	—	—	—	—	55.000	—	—	Atlántico
22	Cuencas cerradas y costeras	—	—	—	40*	—	—	90	933	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Carilafquén
23	Hielo continental	Lat. 47°30' 50°50'	280	4.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Somuncurá, Cardiel-Strobel, Chilo
24	Santa Cruz	—	382	24.510	750	2.084	450	13	2.632	—	—	2.970	6.576	3	—	—	72.000	6.500	—	Indefinida
25	Coylé	—	350	14.600	5	20	3	2	14	—	—	—	—	—	—	—	5.000	—	—	Atlántico
26	Vizcachas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Atlántico
27	Guillermo y Zanja Honda	Serrano	85	1.500	7	20	4	9	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
28	Gallegos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Pacífico
29	Chico	Penitente (entra)	300	5.200	15	62	—	22	39	—	—	—	—	—	—	—	10.000	—	—	Atlántico
30	Chico	Chiarke (entra)	75	800	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Atlántico
Total		—	—	—	3.200*	9.000	—	300	9.000	8	1.964	16.557	50.333	72	18	5.390	15.980	1.719.000	140.780	—

^a Los valores del río Colorado no se computan. Si se agregara el 50% considerado como recurso patagónico el total se situaría en el orden de los 3.300 m³/s.

^b El Limay y el Neuquén no se suman.

^c Valor de redondeo.

2 Embalses construidos en la Patagonia argentina a febrero de 1989

Nº	Embalse	Río	Superficie km²	Volumen Hm³	Potencia instalada MW	Energía prevista GWh/año
1	Cerros	—	—	—	—	—
2	Colorados	Neuquén	610	43.000	450	1.500
3	El Chañar	Neuquén	10	25	—	—
4	Arroyito	Limay	39	340	120	720
5	El Chocón	Limay	816	20.200	1.200	3.350
6	Alicurá	Limay	65	3.215	1.000	2.360
7	Piedra del Aguila ^a	Limay	261	10.000	2.100	5.230
8	Futaleufú	Futaleufú	92	5.700	448	2.560 ^b
9	Florentino Ameghino	Chubut	71	1.855	48	190
Totales			1.964	84.335	5.366	15.910

^a En construcción; a finalizar en 1990.

^b La energía en esa obra de vertiente pacífica es el 16% del total patagónico construido.

Fuentes: Hidronor y Agua y Energía Eléctrica.

adelantó; una se refiere a la masa de hielo continental patagónico y su vertiente aún debe definirse y la restante corresponde al área integrada de las cuencas interiores sin desagüe al mar y de las cuencas costeras (véanse el mapa y los cuadros 1, 3, 4, 5 y 6).

La amplia importancia de los recursos hídricos superficiales está indicada por su caudal medio anual total, que asciende a unos 3.200 m³/s, es decir un derrame anual de 101.000 Hm³. De ellos, 60% pertenece a la vertiente atlántica, 39% a la del Pacífico y 1% a las cuencas interiores (véanse el cuadro 5 y "Los caudales hídricos").

De los 300 lagos existentes, con un total de 9.000 km² de espejo de agua, 99 (el 33%), con 5.574 km² de área, corresponden a la vertiente atlántica; 111 (el 37%), con 2.493 km², vierten sus aguas hacia el Pacífico y unos 90 lagos (30%), con un área estimada de 933 km², integran cuencas cerradas de la meseta patagónica.

No deja de ser notable que cerca de 230.000 km² de cuencas de vertiente atlántica, con sus 1.920 m³/s en total, aporten

Los caudales hídricos

El río Negro es el más caudaloso de los cursos patagónicos de vertiente atlántica (1.014 m³/s) y está, en cierta medida, regulado por los lagos naturales de sus afluentes Neuquén y Limay, cuyos 44 espejos tienen un área de unos 1.318 km². Ello no impidió que en julio de 1899 ocurriera una crecida cuyo caudal se estimó del orden de los 9.000 m³/s. Hoy esa regulación se incrementa por medio de seis embalses artificiales que elevan el espejo de agua de los vasos reguladores a 3.119 km². Le sigue el río Santa Cruz, con sus 750 m³/s, regulado por los grandes lagos Argentino y Viedma y por otros diez pequeños cuerpos de agua cuyos espejos totalizan 2.632 km²: el mayor espejo natural de toda la Patagonia, dotado de singulares bellezas. Los ríos Senguer y Chubut les van muy a la zaga, pues su escurrimiento es de sólo unos 50 m³/s cada uno. El río Shehuen se sitúa en los 30 m³/s y le siguen, en orden decreciente, el Gallegos (15 m³/s), el Deseado y el Coyle (5 m³/s, cada uno) y, por último, el Chico, que llega a la ría de Gallegos con 2 m³/s.

Por su parte, en las cuencas de vertiente al Pacífico, el curso más importante es el Futaleufú, que desagua y drena una cuenca de 6.800 km² en la Argentina y lleva un caudal de unos 350 m³/s, como consecuencia de los altos rendimientos hídricos de las áreas de la vertiente oriental cordillerana, en la latitud del lago Chollila (42°30'S), donde el valor medio anual es de 88 litros/s.km² y se presentan máximos que llegaron a 114 litros/s.km² en 1965-66. Si se correlacionara este escurrimiento con años aún más ricos registrados en cuencas cercanas, se podría estimar que se alcanzarían rendimientos cercanos a los 160 litros/s.km², que corresponderían a pre-

cipitaciones del orden de los 6.000 mm anuales en la mencionada localización.

Debería, sin embargo, señalarse que hay otras cuencas que presentarían alto rendimiento y cuyos caudales aún no se han medido. Así puede ocurrir en el río Mayer y lago San Martín, con descarga al río Pascua en Chile; el valor estimado de 235 m³/s para los 6.500 km² de su cuenca (véase el cuadro 1) puede incluso resultar prudente atendiendo a las particulares características de la alimentación glaciaria de la misma. Por ejemplo, el río Nansen o Bello, afluente del Mayer, eferente del lago Nansen (es decir que fluye desde él) y asimismo emisario (colector indirecto) de una serie de lagos superiores, podría mantener su escurrimiento con alta permanencia y con valores cercanos a los 85 m³/s.

Allí donde no existe medición sistemática del recurso, los valores fueron estimados por el autor en función de registros de áreas semejantes y conforme a observación personal (véanse los cuadros 1 y 4): son los casos de los derrames no medidos en el Carrenleufú aguas abajo del río del Hielo (Encuentro y otros); los del Engaño y del Pico; los del Simpson

y los de la cuenca de los lagos Buenos Aires, Pueyrredón y Posadas, que descargan al Baker en Chile; y los indicados para los derrames a la cuenca del río Pascua. Merece especial atención que se haya separado la cuenca del río Engaño de la del Carrenleufú, conforme con el laudo arbitral de 1966, así como la del río Pico, aunque las tres concurren en definitiva a integrar los derrames del río Palena en Chile.

Respecto de la cuenca del lago Puelo, se adoptaron los valores que, para el derrame en la frontera, asignan las instituciones oficiales chilenas, aunque debería procederse a una revisión de las cuantías, que parecen algo elevadas pese a que no son improbables, según fuere el período de registro. En el caso del Manso, el valor adoptado "en la Frontera" resulta de elaboraciones personales y coincide con el proporcionado por la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA) y por el Instituto Geográfico Militar de Chile. La señalada carencia de mediciones revela una falencia que debería superarse de inmediato, especialmente en aquellas áreas donde los recursos adquieren significación.

3 Cuencas con derrame al Océano Atlántico. Hielo continental. Cuencas cerradas y costeras

Nº	Cuenca-Río	Long. km	Superficie km ²	Qm m ³ /s	Lagos naturales		Embalses		Energía potencial GWh/año	Superficie regable Ha
					Nº	Sup. km ²	Nº	Sup. km ²		
0	Colorado ^a	977	69.000	133	3	37	1	—	3.700	330.000
1	Neuquén	541	32.450 ^b	316 ^b	15	205	2	620	5.000	—
2	Limay	804	56.185 ^b	733 ^b	29	1.113	4	1.181	18.600	25.000
3	Negro	635	95.800	1.014	—	—	—	—	5.666	1.400.000
4	Senguer-Chico	360	28.025	50	7	1.449	—	—	1.540	12.000
5	Chubut	867	29.400	49	—	—	1	71	1.000	120.000
6	Deseado	615	14.450	5	9	48	—	—	—	—
7	Shehuen-Chico	420	16.800	30	2	74	—	—	—	5.000
8	Santa Cruz	382	24.510	750	13	2.632	—	—	6.576	17.000
9	Coyle	350	14.600	5	2	14	—	—	—	5.000
10	Gallegos	300	5.200	15	22	39	—	—	—	10.000
11	Chico	75	800	2	—	—	—	—	—	—
Totales		—	229.585	1.920	99	5.574	7	1.872	38.382	1.594.000
— Hielo continental										
Lat. 47°30'/50°50'		280	4.000	—	—	—	—	—	—	—
— Cuencas cerradas o costeras ^c		—	—	40	90	933	—	—	—	—

^a Se consigna a título comparativo. No se suma.

^b Se excluyen superficies y caudales al computar el Negro.

^c Se excluyen lagunas menores.

Fuentes: Agua y Energía Eléctrica, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Secretaría de Recursos Hídricos, Consejo Federal de Inversiones, Servicio Meteorológico Nacional, Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, Organismos provinciales e información del autor.

un derrame poco más que un 50% mayor que el de las cuencas de vertiente al Pacífico (de 1.240 m³/s), cuando su área supera a la de éstas casi siete veces.

En otro orden de cosas, resulta evidente que en el derrame de todas las cuencas de vertiente al Pacífico, así como en los tramos superiores de los ríos Penitentes (afluentes del Gallegos) y Chiaiike (afluente del Chico austral), de vertiente atlántica, se trata de recursos compartidos con Chile, que requieren tratamiento especial. Una situación de este tipo, además, se presenta en lagos como el Buenos Aires, el Pueyrredón y el San Martín, cuyos vasos están, asimismo,

4 Cuencas argentinas con derrame a la vertiente del Pacífico. Valores provisionales sujetos a revisión

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11=10/8	12	13=11x12	14=13x3250h
Nº	Rio argentino	En Chile		Sup. cuenca argentina km²	Lagos Argentina		Caudal argentino m³/s	Energía potencial en Argentina GWh/año	Caudal de la cuenca total m³/s	En Chile			
		Afluente del	Cuenca		Nº	Superf. km²				Q Arg./Q Chile %	Potencia instalable s/IGM Chile MW	Posible con Q Arg. MW	Energía =3250 h/año GWh
1	Hua-Hum	Pirehuevo	Valdivia	1.014	4	64	62	145	424	15	729	109	354
2	Manso	Manso	Puelo	2.810	16	115	132	2.500	670	52	1.000	520	1.690
3	Puelo	Puelo	Puelo	3.020	2	63	220	201	500	70	1.100	770	2.502
4	Futaleufú	Grande	Jeicho	6.800	35	314	350	5.255	700	20	1.400	280	913
5	Carrenleufú	Palena	Palena	3.050	12	86	94	1.250	—	—	—	—	—
6	Engaño	del Salto	Palena	260	6	12	10	—	—	—	—	—	—
7	Rio Pico	Claro	Palena	2.050	10	33	40	—	—	—	—	—	—
8	Buenos Aires	Baker	Baker	4.600	3	1.032	70	—	875	8	1.315	105	341
9	Posadas	Simpson	Aysen	610	—	—	20	—	628	3	1.100	33	107
10	Belgrano	Mayer	Pascua	6.500	14	764	235	2.600	450	52	400	208	676
11	San Martín	Vizcachas	de las Chinas	1.500	9	10	7	—	—	—	—	—	—
	Zanja Honda												
Totales				32.200	111	2.493	1.240	11.951	4.247	29	7.044	2.025	6.583

El caudal de 1.240 m³/s medio equivale a 39.110 millones de m³ por año

Los valores de los caudales resultan de publicaciones oficiales y/o estimados por correlación. Las superficies de las cuencas surgen de una primera apreciación en cartas IGM 1:500.000 y 1:250.000 además de valores oficiales. Los datos de áreas caudales y potencia instalada en territorio chileno resultan de publicaciones del ENDESA y del IGM de Chile.

Fuentes: Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Agua y Energía Eléctrica, Secretaría de Recursos Hídricos, Consejo Federal de Inversiones, Servicio Meteorológico Nacional, Organismos provinciales e información del autor.

5 Distribución de los derrames por vertientes. Energía potencial

Vertiente	Cuenca	Caudales totales		Lagos naturales ^b				Embalses artific.				Energía potencial		
		N°	m³/s	%	N°	%	Superf. km²	%	N°	%	Sup. km²	%	GWh/año	%
Atlántica	9ª	1.920	60	99	33	5.574	62	7	87	1.872	95	38.382	76	
Pacífica	11	1.240	39	111	37	2.493	28	1	13	92	5	11.951	24	
Cuencas cerradas	—	40	1	90	30	933	10	—	—	—	—	—	—	
Totales		3.200	100	300	100	9.000	100	8	100	1.964	100	50.333	100	

^a A los efectos del análisis se considera la cuenca del Neuquén-Limay-Negro como una sola cuenca.

^b Se excluyen espejos de agua menores.

Fuentes: Agua y Energía Eléctrica, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Secretaría de Recursos Hídricos, Consejo Federal de Inversiones, Servicio Meteorológico Nacional e información del autor.

6 Cuencas hidrográficas

	Superficie cuencas		Caudales medios		Rendimiento
	km²	%	m³/s	%	l/s. km²
Vertiente atlántica	229.585	32	1.920	60	8,4
Vertiente pacífica	32.200	5	1.240	39	38,5
Cuencas cerradas interiores y zonas costeras	443.215	68	40	1	0,1
Total Patagonia	705.000	100	3.200	100	—

Fuentes: Agua y Energía Eléctrica, Servicio Meteorológico Nacional, Consejo Federal de Inversiones, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas y Secretaría de Recursos Hídricos.

divididos entre ambas jurisdicciones. Las oscilaciones en sus espejos de agua constituyen variaciones de volúmenes de embalse que a su vez —y habida cuenta del factor evaporación, no inferior a los 1.500 mm anuales— representan derrames hacia el Pacífico en el caso de una bajante de nivel. En efecto, si además de la variación por evaporación, se supusiera una disminución de dos metros en un año en los lagos Buenos Aires, Puyrredón, Posadas y San Martín, ello significaría que hacia el Pacífico fluirían unos 20.600 millones de metros cúbicos de aguas argentinas y, por lo tanto, un caudal permanente de unos 65 m³/s teniendo en cuenta sólo las aguas del espejo lacustre en territorio argentino. De ello resulta la necesidad de realizar observaciones sistemáticas en esos vasos y los correspondientes balances hídricos.

Los recursos de agua subterránea de la Patagonia no son sólo consecuencia de las condiciones climáticas y geomorfológicas locales (o de cuenca hidrográfica), como ocurre con el recurso hídrico superficial sino, también, de fenómenos regionales y aun extrarregionales. Las zonas de recarga acuífera del subsuelo pueden situarse muy lejos del lugar de almacenamiento; llegan a sobrepasar los contornos de las divisorias de aguas superficiales y hasta podrían encontrarse fuera de los li-

mites territoriales fijados por los acuerdos internacionales. Esto ocurre y puede llegar a ocurrir en la Patagonia andina y, con menor probabilidad, en las áreas central y costera patagónicas. No cabe duda de que, en el primer sector, la presencia de valles con rellenos glacifluviales y los aluviones de las altiplanicies cercanas son índice de depósitos considerados como buenos reservorios de las abundantes precipitaciones locales: los mantos freáticos (capas del subsuelo que contienen aguas subterráneas) afloran en los *mallines* (nombre local de la ciénaga), en las vegas y en otras áreas donde la vegetación natural y la fertilidad de los cultivos evidencian una disponibilidad hídrica casi en el nivel del suelo. Quien haya conocido, por ejemplo, el Hoyo de Epuyén, el Rincón de

Cholila o la Vega de Maipú podrá certificar estos hechos.

Contrariamente, en el área de las mesetas hay escasez de acuíferos subterráneos, aun cuando el agrietamiento de las coladas volcánicas o las líneas de falla divisorias de bloques puedan ser las vías de infiltración del escaso recurso superficial remanente de las precipitaciones, que escapa así a la evaporación y se acumula debajo del suelo. También las áreas correspondientes a bloques hundidos, cubiertos de sedimentos, constituyen buenos vasos de acumulación de agua subterránea, como sucede en las mesetas basálticas a cuyos pies brotan las aguas alimentadoras de pequeños cursos. Es el caso de la meseta de Somuncurá, a cuyo alrededor se sitúan la aguada Guerra, el arroyo

Valcheta, la aguada Cecilio, el arroyo de los Berros y el de la Ventana. Otro tanto ocurre en las áreas de meseta del Chubut y de Santa Cruz. Asimismo, desde la cercanía de los valles de los cursos que cortan la meseta, el agua de los mantos subsuperficiales filtra y percola (es decir, fluye atravesando el suelo y el subsuelo) haciendo aparecer pequeñas vertientes y manantiales en las paredes estratificadas de aquellos ámbitos labrados por el agua escurrida durante el transcurso de los siglos.

De una u otra manera, los 40 m³/s de recurso superficial integrado que se han atribuido a las cuencas cerradas y costeras, provienen en buena medida del afloramiento natural del recurso subterráneo patagónico, cuya cuantía en términos de volúmenes

El agua patagónica en el contexto nacional

Los recursos hídricos patagónicos (3.200 m³/s si se considera el total integrado de los caudales que escurren) representan el 13% de los del país en su conjunto, que llegan a los 24.570 m³/s (véase el cuadro 7).

De los derrames patagónicos, el 60% es de vertiente atlántica y el 39% escurre hacia el Pacífico; el 1% restante corresponde a cuencas cerradas. Estas cifras difieren de las hasta el presente consideradas en la bibliografía, porque en ella no se han tenido en cuenta ciertas cuencas con derrame al Pacífico aún no medidas. Aquí se ha tratado de asignar a la totalidad de esas cuencas un derrame acorde con las características de precipitación, geomorfología y vegetación; ulteriores investigaciones dirán sobre la validez de los valores adoptados.

Asimismo para Tierra del Fuego —y conforme con investigaciones personales, dadas a conocer en 1983— se ha considerado un caudal originado en territorio argentino de 350 m³/s, de los cuales el 17% corresponde a la cuenca del lago Fagnano y es de vertiente al Pacífico.

Para el territorio nacional al norte del río Negro se han tenido en cuenta los valores proporcionados por las instituciones oficiales (Secretaría de Recursos Hídricos, Agua y Energía Eléctrica, Consejo Federal de Inversiones, Servicio Meteorológico Nacional e Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas).

De lo expuesto resulta que de los 775.000 millones de metros cúbicos que constituyen el patrimonio hídrico nacional anual superficial, el 86% se sitúa al Norte del río Negro, el 13% pertenece a la Patagonia y el 1% a Tierra del Fue-

go. Pero dichas proporciones podrían modificarse ya que, idénticamente, habría que considerar como elemento integrante del recurso patagónico el considerable volumen que representan los 9.000 km² de los espejos de agua de sus 300 lagos y lagunas naturales: el desconocimiento de su batimetría (es decir, de las características de sus profundidades) impide conocer el volumen almacenado en ellos. A esto deberían añadirse los

1.946 km² de superficie de los embalses artificiales existentes, que elevarían el área de espejos de agua a cerca de 11.000 km², magnitud sólo comparable en el país con la de los esteros del Iberá en Corrientes (véanse los cuadros 1, 2 y 3). Por último, cabría tener en cuenta el volumen hídrico que representan los 4.000 km² de área del hielo continental y glaciares existentes en territorio patagónico argentino.

7 Recursos hídricos por regiones y sistemas*. Valores provisionales sujetos a revisión

Región	Sistema	Caudales (m ³ /s)		Derrames anuales (Hm ³)	
		Parcial	%	Parcial	%
Al norte del río Negro	Del Plata	20.640	98	651.000	84
	Pampeano	200	1	6.300	1
	Atlántico				
	Ríos interiores sin desagüe al mar	180	1	5.700	0,7
Patagonia				3.200	13
	Vertiente atlántica	1.920	60	60.500	8
	Vertiente pacífica	1.240	39	39.200	5
	Cuencas interiores y costeras	40	1	1.300	0,1
Tierra del Fuego				350	1
	Vertiente atlántica	290	83	9.100	1
	Vertiente pacífica	60	17	1.900	0,2
Total República		—	—	24.570	100
				—	100
				775.000	

* No se incluye el hielo continental patagónico, Antártida argentina e Islas del Atlántico Sur.

Fuentes: Consejo Federal de Inversiones, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Secretaría de Recursos Hídricos, Agua y Energía Eléctrica e información del autor.

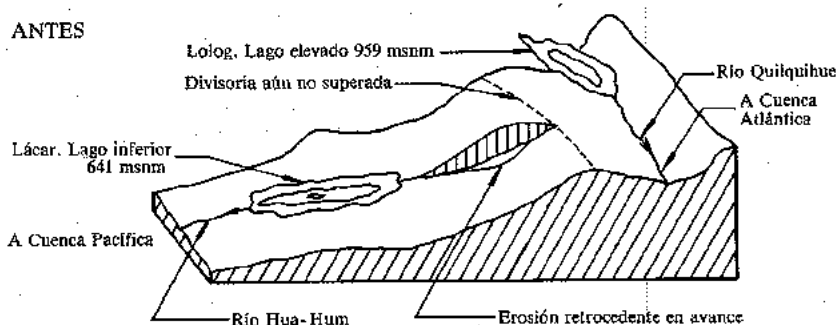
La captura de cuencas

Un hecho singular caracteriza esta región: el macizo patagónico estaría en ascenso respecto del nivel medio del mar y ello determina un incremento de la pendiente de los cursos de agua.

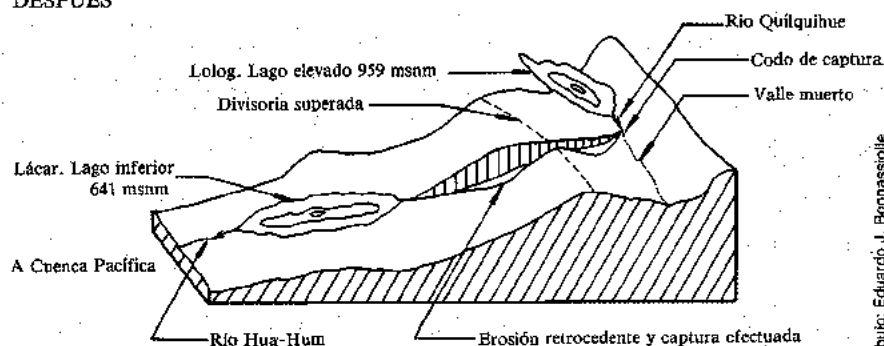
Si esto podría resultar intrascendente en los ríos con derrame al Atlántico, en virtud de su prolongado recorrido, no puede decirse lo mismo en lo que respecta a los de vertiente al Pacífico, pues en esas cuencas donde las longitudes de desarrollo son cortas, pequeños aumentos en las alturas de las nacientes incrementan de manera notable las pendientes y, en consecuencia, la velocidad de las aguas. Así, resulta una activación de la erosión retrógrada que, paulatinamente, va profundizando los cauces y hace correr hacia el este las nacientes, desplazando la divisoria de las aguas continentales hacia el oriente.

En ciertos casos, se haría posible la captación de vecinas cuencas de vertiente atlántica si no se tomaran las precauciones del caso. La geomorfología de las áreas situadas entre las cuencas patagónicas con derrame al Pacífico y aquellas cercanas con derrame al Atlántico evidencia que un proceso semejante al señalado fue el que pretéritamente originó las capturas que hoy se observan y que pueden llegar a magnificarse.

ANTES



DESPUES



Dibujo: Eduardo J. Bonassiole

Possible caso de captura del lago Lolog por el lago Lácar por retroceso de cabecera de otro curso que esearre en un valle de altitud inferior. Croquis fuera de escala realizado por el autor.

de depósito resulta difícil determinar.

Cabe señalar que la toponimia patagónica, particularmente en el norte y en el oeste, indica la presencia de agua con el vocablo *co*, de origen araucano. Así, Chasicó ("Agua salada"), Covuncó ("Agua caliente"), Vutacó ("Agua grande"), Calvucó ("Agua azul"), Menucú ("Agua de abajo"), Malalcó ("Agua del corral"), etcétera.

El agua patagónica usada para beber por los primitivos pobladores fue empleada también para riego, ya desde 1779, por los primeros habitantes del asiento en la boca del río Negro y, hacia fines del siglo XIX, por los galeses de Trelew, en el río Chubut y por los colonos de la confluencia del Limay con el Neuquén, luego de la Conquista del Desierto. Merece recordarse que, en esos mismos años, los misioneros salesianos instalaron los primeros equipos de riego para huertos tanto en el valle inferior del río Colorado como en el Alto Valle del Negro.

Pero el recurso hídrico permite una serie mucho más amplia de utilidades, que pue-

den englobarse en la denominación de "aprovechamiento de múltiple uso", que contempla, entre otros, los siguientes:

- abastecimiento de agua potable para poblaciones humanas y ganados;
- uso industrial y minero;
- riego, desagües y drenajes vinculados con aspectos agropecuarios, piscícolas y forestales;
- control de crecidas;
- preservación del medio ambiente y control de la contaminación;
- desarrollo hidroenergético;
- navegación;
- recreación y turismo.

Todas las formas de empleo son posibles con los recursos hídricos patagónicos, sean cursos de agua, lagos o aguas subterráneas.

El abasto de agua potable puede efectuarse sin limitaciones a la vera de los ríos, no así en el interior del territorio. No cabe duda, por otra parte, de que en materia de recreación y turismo se dispone de enormes posibilidades, dadas las condiciones naturales de muchas áreas, particularmente en la zona andina.

En cuestión de navegación, los ríos Negro y Santa Cruz podrían constituir adecuadas vías; sabido es que otrora se los ha remontado para buscar sus lagos de cabecera —Nahuel Huapi, Argentino y Viedma— y que con caudales naturales se la mantuvo en el Negro hasta 1940, a cargo del Ministerio de Obras Públicas de la Nación. Los caudales necesarios para la navegación deberían tenerse en cuenta al establecer el manejo de los embalses construidos y por construir en las cuencas de dichos ríos. Además, en la casi totalidad de los grandes lagos naturales patagónicos y en los embalses artificiales, también es posible navegar.

Para usos industriales y mineros, la ubicación de los yacimientos y de las plantas de explotación tendrá que adecuarse a la cercanía de la disponibilidad hídrica.

La preservación del medio ambiente está ligada, por su lado, a todos los restantes usos del agua y a la racionalidad no sólo en el empleo del recurso sino también en el control de las consecuencias del mismo. Debe procurarse el mantenimiento del medio en condiciones similares a las preexistentes a

la explotación, evitando la contaminación del agua, hecho que, en un reciente Código de Aguas extranjero, se llega a denominar "el crimen hídrico".

Sobre los peligros de la erosión hídrica, particularmente en las cuencas con derrame al Pacífico, se habla específicamente aparte (véase "La captura de cuencas"). Aquí sólo se insiste en la necesidad de evitar el incremento de la velocidad de las aguas en los terrenos por donde éstas escurren y en los ríos colectores. Esto se vincula estrechamente con la disminución de la cobertura vegetal del suelo debida a la tala de los bosques y a los incendios forestales y de campos. Se aceleran así los escurrimientos porque faltan no sólo obstáculos que permitan la retención del agua, sino también los elementos evapotranspirantes. Estos aspectos están íntimamente ligados con el "ordenamiento de cuencas" y con el establecimiento de mecanismos que favorezcan la pérdida de energía del agua y el control de las crecidas; los embalses cumplen en buena parte ese papel, pero no menos eficientes son los saltos, los obstáculos disipadores de energía y la incentivación de los mantos vegetales de retención hídrica. Todos ellos permiten, de una u otra manera, actuar sobre el factor "simultaneidad" evitándolo, al posibilitar el espaciamiento en la concurrencia de los grandes volúmenes de avenida. Antes de la existencia de los grandes embalses en los ríos Limay y Neuquén, según expuso Rodolfo Ballester, la "crecida crítica" en el río Negro a partir de la cual comenzaban a peligrar las fincas del Valle era de $3.870 \text{ m}^3/\text{s}$. Debe recordarse que en 1899 la mayor crecida conocida inundó todo su valle inferior. Hoy, gracias a dichos embalses ese peligro debería haberse superado. Sin embargo, las demandas de erogaciones de dichos vasos, en función de requerimientos

de riego y del uso hidroenergético del agua, podrían hacer alcanzar ese valor. Incluso sin llegar a él el peligro hoy subsiste dada la progresiva ocupación no controlada del valle fluvial que se viene produciendo desde los años 60.

La disponibilidad de tierras aptas y de agua suficiente, así como la existencia de saltos útiles son elementos que hacen posible la adecuada evaluación productiva del aprovechamiento hídrico. El sueño del ministro Ezequiel Ramos Mexía cuando dio comienzo a su "Programa Patagónico" se basaba, precisamente, en la potencialidad de los tres factores señalados. Ello era particularmente cierto en el norte de la Patagonia; Cipolletti y Bailey Willis lo certificaron y cuantificaron, desde el Colorado hasta el Futaleufú. Luego se fueron conociendo, paulatinamente, las áreas restantes hacia el sur y el este patagónico, pero se necesitan aún más estudios de inventario y de aprovechamiento que pongan en evidencia otras características de la región, donde la geomorfología tan singular brinda condiciones naturales particularmente favorables. Es el caso de los valles glaciares en "U" donde, en los puntos terminales de las dos últimas glaciaciones, se encuentran condiciones válidas para la construcción de presas. Quien hace cuarenta años recorría el virgen valle del Limay desde el Nahuel Huapi hasta Confluencia, podía asombrarse ante la espectacularidad de esas formaciones.

Los propios lagos naturales son elementos propicios para el aprovechamiento por las condiciones reguladoras de los derrames superficiales. Además, la diferencia de altura entre unos y otros permite utilizarlos con obras de ingeniería donde la naturaleza ya ha realizado un gran esfuerzo inicial. Tal

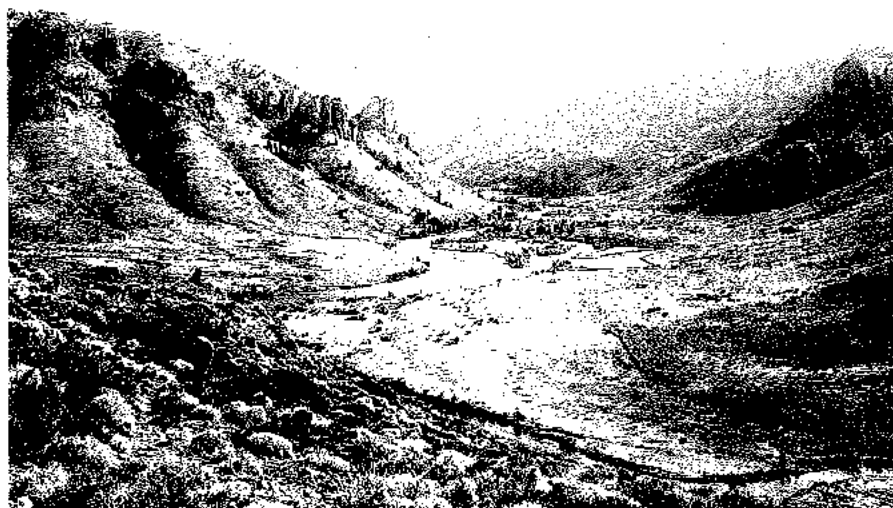
es el caso del lago Epuyén, donde existe un salto útil de 100 m entre él y el lago Puelo, y sólo se requerirían una pequeña presa, las obras de toma, el túnel y la central de generación hidroeléctrica.

El valle del Limay ya es asiento de tres majestuosas obras terminadas (Arroyito, El Chocón y Alicurá) y una en construcción (Piedra del Aguila); en el Neuquén existen dos: Chañar y Cerros Colorados (véase el cuadro 2). Por otro lado, Hidronor S.A. prevé la construcción de nuevas obras en el Limay y en el Collon-Curá, y Agua y Energía Eléctrica planea aprovechar energéticamente los ríos Neuquén y Negro. El Chubut cuenta con el dique Florentino Ameghino y en el Futaleufú se sitúa el único gran complejo hidroeléctrico construido en las cuencas de vertiente al Pacífico. El Santa Cruz aún es otro gigante dormido, pues con dos grandes embalses naturales de cabecera —los lagos Argentino y Viedma— que representan una superficie de 2.588 km^2 , con un caudal de $750 \text{ m}^3/\text{s}$ y con un salto teórico de 250 m, todavía no ha sido aprovechado para generar energía ni para la navegación, aunque se realizan estudios para ello.

La potencia instalable identificada en la Patagonia es, hasta el presente, de unos 16.557 MW, con una energía potencial desarrollable de 50.333 GWh/año (véase el cuadro 1). Se construyeron sólo 18 obras sobre 72 posibles aprovechamientos identificados, es decir un 25%; se instalaron únicamente 5.390 MW, o sea sólo el 33% de lo identificado, y se desarrolla, en resumen, no más del 32% de la energía producible.

Por otra parte, si interesara conocer la posibilidad de utilización, en territorio chileno, de las aguas originadas en las cuencas argentinas de derrame al Pacífico, puede verse que según estudios oficiales de ese país para las cuencas de los ríos Valdivia, Manso, Puelo, Yelcho, Palena, Baker, Aysen y Pascua, el total identificado resulta de 7.044 MW instalables, con un caudal de $4.247 \text{ m}^3/\text{s}$ (véase el cuadro 4). En este caso, el caudal aportado por la Argentina es del orden del 29% de ese total ($1.240 \text{ m}^3/\text{s}$); consecuentemente el 29% de aquella potencia, equivalente a 2.025 MW, sería instalable con caudales de origen argentino y se generarían así 6.583 GWh/año, como valor estimado promedio, en esas áreas trasandinas.

T ierras útiles para la irrigación se localizan en todos los valles de los ríos y aun en las altiplanicies cercanas. En los casos cordilleranos, las condiciones climáticas solo harían necesarios esporádicos auxilios hídricos en las parcelas situadas en proximidades de la divisoria continental de aguas, hacia el este de la Cordi-



Valle del río Limay. Fotografía de Bailey Willis, 1912.

llera. Pero en los valles de vertiente atlántica, las condiciones de aridez patagónica exigen el aporte permanente del agua para lograr la producción. El valle del río Negro dispone de unas 1.400.000 ha susceptibles de riego: de ellas, solo unas 108.000 están hoy empadronadas, 79 años después del inicio de ese emprendimiento. Le sigue el valle del Chubut, con posibilidades en toda su extensión y una concentración de 20.000 ha en el tramo inferior, aguas abajo de la presa Florentino Ameghino, además de unas 40.000 ha posibles en la meseta intermedia (véase el cuadro 1). Las posibilidades en los otros cursos patagónicos dependerán de las características de los cultivos que se pretendan. Tierras no faltarían, de agua se dispondría, particularmente en Santa Cruz; claro está que nunca se trataría de explotaciones de una envergadura tal como las del valle del río Negro.

En total, para la Patagonia se han identificado 1.719.000 ha de tierras regables, de las cuales hay bajo regadío sólo 140.780, es decir un magro 8% de las inventariadas.

Llega el momento de hacer un balance y una valoración de los recursos hídricos patagónicos.

Siempre conviene analizar las disponibilidades refiriéndolas a patrones de medida accesibles a la vida diaria y, por lo tanto, más inmediatamente comprensibles que los números fríos. Desde esa perspectiva, dígame por ejemplo que la magnitud de los derrames patagónicos totales —de 3.200 m³/s— equivale a poco más del volumen anual de tres ríos como el Negro.

Para entender el potencial económico que implica tal magnitud, piénsese en la utilización de toda esa agua para la producción agropecuaria de regadío. Si se considerara, por ejemplo, una demanda media de 10.000 m³ por año y por hectárea, con la cantidad de un litro por segundo de caudal medio (31.536 m³ de agua por año) se podrían regar tres hectáreas. Si, por otra parte, se aceptara obtener con ese riego un rendimiento de 3.500 kg/ha para el maíz, cuyo precio internacional en febrero de 1989 era de u\$s 125 por tonelada, se tendría que 1 m³/s de caudal permitiría una producción de 10.500 toneladas de maíz, equivalentes a u\$s 1.312.500 por año. Así, con los 3.200 m³/s integrados de la Patagonia se llegaría a un mínimo de u\$s 4.200 millones por año.

A la valoración anterior se le debería agregar aquella derivada de la generación hidroeléctrica potencial patagónica, dentro de territorio argentino, que se evaluó en 50.333 GWh/año. Tomando el valor de 22 milésimos de dólar por KWh, que es el precio de venta mayorista, resulta un total de u\$s 1.107 millones/año en tal concepto. De

ese modo, la suma de la valoración agropecuaria y electroenergética de los recursos hídricos patagónicos alcanzaría a los u\$s 5.400 millones anuales, un monto equivalente al total de la producción nacional actualmente exportada o, en otros términos, al 100% del servicio de la actual deuda externa del país.

La consideración del maíz como producto agropecuario se hizo al solo efecto de su comparación con otros países de América latina; pero, en realidad, la producción patagónica de riego (frutas, vid, etc.) es de mucho mayor valor que ese mínimo adoptado. Además restaría, obviamente, analizar y valorizar cada uno —y en su conjunto— todos los restantes usos posibles del agua. Dicho resultado podría llegar a ser espectacular teniendo en cuenta, entre otros, los beneficios indirectos de la seguridad en el control de las crecidas, del incremento de la riqueza ictícola en los embalses y de los ingresos provenientes de la industria turística.

No puede dejarse pasar por alto la ponderación del valor intrínseco que representa el agua almacenada en los embalses construidos por el hombre. En efecto, teniendo en cuenta que el volumen acumulado total es de 84.335 millones de m³ (véase el cuadro 2) —e independientemente de lo que el mismo representa como energía potencial disponible para generación eléctrica—, si se los dejara fluir libremente durante un año equivaldría a disponer de un río de 2.670 m³/s en ese lapso, durante el cual se podrían regar unas 8.000.000 ha; dicho de otro modo, podrían ser 800.000 ha de riego durante diez años u 80.000 ha a lo largo de la vida de tres generaciones de argentinos. En esas aguas estarían acumulados u\$s 3.500 millones como valor potencial productivo agropecuario de las mismas.

Por su parte, la valorización de la producción hidroeléctrica generable en Chile con aguas originadas en la Argentina resultaría de considerar los 6.583 GWh/año (véase el cuadro 4) vendibles a 22 milésimos de dólar el KWh, lo que representa un total de u\$s 145 millones por año.

Por último, y como elemento de referencia, debe señalarse que la potencia hidroeléctrica hoy instalada en la Patagonia representa —con sus 5.387 MW— el 43% de la que dispone el Sistema Interconectado Nacional en todo el país y con todo tipo de generación (12.543 MW).

De esta breve exposición acerca de las características de los recursos hídricos de la Patagonia argentina, sus potencialidades, aprovechamientos y valoraciones, surge sin duda, en primer lugar, la necesidad de desarrollar nuevas y constantes investigaciones y estudios de base

e interdisciplinarios para aplicarlos, en su momento, a la explotación racional de este recurso.

Además se advierte la urgencia de disponer de un elemento integrador y coordinador de las actividades, que indique falencias y requerimientos. Las instituciones operativas ya existen: es preciso que quien tiene, por ley, la responsabilidad de establecer la política hídrica en el país la asuma plenamente y no descuide las funciones que esa ley le asigna, estableciendo directivas y encomendando la ejecución de tareas a quienes, también por ley, les corresponde, procediendo así al sistemático seguimiento de las iniciativas que deben emprenderse. El hecho de que una vez más —como dijo hace quince lustros Bailey Willis— “todo el país patagónico se halla ahora en ese período de desenvolvimiento en que es de importancia suma el conocimiento exacto de sus riquezas” renueva el compromiso que las instituciones han asumido frente a la comunidad toda.

El desarrollo del país requiere completar los estudios de aprovechamiento de los recursos hídricos patagónicos hasta el presente identificados e intensificar la búsqueda de nuevas alternativas. En el campo de la producción hidroeléctrica, ellas permitirán abastecer, a su debido tiempo, los requerimientos energéticos que la región y el país demanden. En cuanto a la irrigación, antes de pretender afectar nuevas áreas y emprender nuevos sistemas, deberán completarse los ya existentes y corregir, en ellos, las deficiencias que el mal uso del agua y del suelo ocasionaron, rehabilitándolos convenientemente. Disponer de documentos completos de los proyectos permitirá emprenderlos cuando el país exija mayores y nuevas producciones para el consumo interno o para la exportación.

En particular, hay que resaltar algunos puntos. Uno de ellos es que, habida cuenta de los aprovechamientos ya previstos sobre el Limay y sus afluentes —como el Colloncurá y aun el Aluminé—, no deberán descuidarse los posibles emprendimientos sobre el río Neuquén, que en sus tramos medio y superior todavía permanece virgen. Tampoco deberá olvidarse lo que en su momento se denominó “la integración del Comahue”, que revivía la idea de una acción conjunta sobre los ríos Colorado y Negro. Para esto se podrían volver a considerar los anteproyectos de trasvasamiento, tanto el que prevé la derivación en Chelforó, como la propuesta de captar 20 m³/s aguas abajo de Varvarco Tapia y conducirlos hacia el Barrancas, en la provincia del Neuquén, con un salto de unos 200 metros. Ambas propuestas tienden a incrementar el caudal del Colorado, mejorar la calidad del agua, ampliar el área de riego y tal vez alcanzar a ma-

terializar nuevos acuerdos entre los condóminos del río.

Por otra parte, la definición del aprovechamiento del río Santa Cruz resulta una actividad prioritaria y deberá incluir el exhaustivo análisis de sus posibilidades de navegación. Las programaciones en las descargas de los eventuales embalses previstos deberán no solo responder a las demandas energéticas sino, también, a los caudales necesarios para asegurar el paso de embarcaciones y para satisfacer los requerimientos de riego; lo mismo debe hacerse en el caso del río Negro.

Merece especial atención la existencia de los llamados "oasis patagónicos", con tierras aptas y agua disponible, que favorecen el asiento poblacional. No sólo hay que pensar en espectaculares aprovechamientos hídricos, sino que además se tienen que propiciar los pequeños, de dimensión local, donde la comunidad tenga activa participación. Ha de promoverse la actividad mancomunada entre la Nación, las provincias y las comunidades; así podrán efectivizarse los emprendimientos en las áreas aisladas de las cuencas de los ríos Neuquén, Limay, Chubut, Senguier, Chico, Deseado, Shehuen, Chico (de Santa Cruz), Coyle y Gallegos y, esencialmente, en las cuencas cerradas, donde se acentúa la penuria hídrica. Obras como "Los Monos", en la Vuelta del Senguier, y otras más —como el abastecimiento de agua potable a Comodoro Rivadavia— no deberían ser postergadas, haciendo efectiva la función social del agua.

Un aspecto que requiere especial consideración es el de los "recursos compartidos" con Chile. Aún es necesario conocer por medio de mediciones adecuadas la verdadera dimensión de los derrames en la frontera. Los inventarios conjuntos con el vecino país son, pues, indispensables, como se postuló en las reuniones de las Comisiones de Integración Física que abordaron el tema en las cancillerías; no se trata de "estimar": se trata de "saber". Un serio problema es el de la erosión retrógrada (véase "La captura de cuencas") que se observa en algunas cuencas de vertiente al Pacífico. Una alternativa para frenar dicho proceso es la construcción de embalses y de otras obras en las cuencas ubicadas en inmediaciones de la frontera que, reduciendo las pendientes de escurrimiento, atenúen la velocidad de las aguas. Vale la pena recordar el caso del lago Lácar, donde en el extremo de la famosa Vega de Maipú (el antiguo "País de las manzanas" de los indígenas) podría llegar a producirse la captación del río Quilquihue, que fluye desde el lago Lolog, sino se actúa convenientemente sobre los niveles hídricos de base. La solución dada al Carrenleufú, de aprovechar los saltos en cadena, tiende precisamente a producir cortes de pendiente y

escalones en el curso de dicho río.

Al respecto, traigamos nuevamente a colación palabras de Bailey Willis, quien decía que "las cosas que no crecen, como el suelo y las aguas, se conservan evitando su desperdicio y fomentando su más ventajoso aprovechamiento". También conservar es, entonces, impedir las descargas súbitas y favorecer la retención de las aguas. Las elevadas pendientes, la carencia de cobertura vegetal, la tala de bosques y los incendios forestales y de pastos constituyen verdaderos ataques a ese concepto conservacionista de la Naturaleza toda, incluyendo las aguas. En las cuencas con derrame al Pacífico la prosecución de tal acción devastadora del hombre puede ocasionar nefastos efectos en una verdadera reacción en cadena, favoreciendo el proceso de erosión y produciendo el ulterior corrimiento de la divisoria de las aguas hacia el este, con peligro de captaciones consecuentes. Si se recorre la margen norte del lago Lácar, al poniente de la Vuelta de las Bandurrias y de la Pampa del Trompulo el camino que desde el Hoyo de Epuyén conduce hasta el lago homónimo para citar sólo dos ejemplos, podrán presenciarse esas prácticas atentatorias contra el equilibrio ecológico regional.

En la Patagonia, el desafío del presente es tanto incentivar el poblamiento de los valles andinos y pedemontanos —en estado natural unos y labrados por la mano del hombre otros— como convertir buena parte del centro y del oriente patagónico en vergeles semejantes, favoreciendo allí nuevos asentamientos humanos, prósperos y permanentes. La posibilidad de tal logro ya nos fue demostrada por los primitivos colonos del valle del Chubut y de la actual Viedma, primer asiento estable patagónico frente a Carmen de Patagones. Ello no se debió a otra cosa que a la simbiosis de tierra fértil y agua dulce aunque ésta, paradójicamente, se empleara allí poco antes de "morir" en la inmensa horizontalidad oceánica donde luego "revivía" al encontrar en el piélago nuevas posibilidades de generación: se cumplía, una vez más, el antiguo rito de la metamorfosis.

Remontar las aguas dulces que al fluir en continuos movimientos vortiginosos generaban vida aquí y allá; buscar en el camino acuático sus saltos, descubrir las feraces tierras aledañas imaginando sus beneficios, para llegar hasta sus orígenes, donde los espejos lacustres claros y durmientes inspiran la melancolía y el reposo luego del arduo trajín, constituyeron verdaderas hazañas épicas. La visión de un futuro promisorio nos impulsa tanto a reeditarlas en la Patagonia de hoy, como a realizar otras epopeyas buscando sin desmayar la "nueva vida" del agua en sus privilegiados mares y cos-



El brazo Rico del lago Argentino. Vista hacia el sur, desde la península Magallanes. Fotografía del autor.

tas. También ella podrá ser útil a nuestra comunidad, pues se sabe de las enormes posibilidades de sus flujos y reflujos, de sus mareas y de la cuantiosa generación icónica por encima de su plataforma submarina. Pero eso es harina de otro costal. ☉

Este trabajo se basa en información accesible en febrero de 1989.



LECTURAS SUGERIDAS

- CANO, G.J., 1979, *Recursos hídricos internacionales de la Argentina*, V. de Zavallia, Buenos Aires.
- CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES, 1962, *Evaluación de los recursos naturales de la Argentina. Recursos hídricos superficiales*, vols. I y II, Buenos Aires.
- CHIOZZA, E. y FIGUEIRA, R. (eds.), 1981-1986, *Atlas total de la República Argentina*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- DE AGOSTINI, A.M., 1945, *Andes patagónicos*, Edición del autor, Buenos Aires.
- FERRARI BONO, B.V., 1961, "Hidrografía e hidrología", *Estudio preliminar para el desarrollo de la región del Comahue*, Italconsult-Sofrelec, Senado de la Nación, Roma-Paris-Buenos Aires.
- GAEA, 1975, *Geografía de la República Argentina*, tomo VII, partes 1 y 2, Buenos Aires.
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR DE CHILE, 1984, *Geografía de Chile. Hidrografía*, Santiago de Chile.
- PRONSATO, A., 1950, "Estudio geohidrológico del río Chubut", *Agua y Energía Eléctrica* n° 28, 29 y 30, Buenos Aires.
- SOLDANO, F., 1947, *Régimen de la red fluvial argentina*, Címera, Buenos Aires.
- STEFFEN, H., 1947, *La patagonia occidental*, Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- WILLIS, B., 1914, *El norte de la Patagonia*, Ministerio de Obras Públicas de la República Argentina, Buenos Aires.

POLÍTICA ENERGÉTICA

¿adónde vamos
y de dónde venimos?



¿Ineficiencia o meditada planificación?

Voces críticas han cuestionado en los últimos años la acción de las empresas estatales en el área energética y, en lo que respecta al petróleo, exigen una mayor producción y aspiran a alcanzar determinada capacidad exportadora. Sin embargo, desde mediados de la década del 60 la planificación energética parece responder a una clara consigna: diversificar las fuentes de abastecimiento con el fin de disminuir la dependencia del petróleo para lograr, primero, el autoabastecimiento y proteger, luego, nuestras reservas.

Protagonista permanente en la actividad energética, la Patagonia debe participar, con visión que trascienda lo meramente coyuntural, en el diseño de toda futura estrategia.

Carlos E. Suárez

Instituto de Economía Energética
Fundación Bariloche

Con el fin de analizar correctamente las perspectivas de la producción de petróleo y gas natural en la Patagonia, es necesario considerar, ante todo, cuál fue y cuál se prevé que será el aporte de las diversas fuentes primarias de energía al consumo nacional, situación que ilustra la figura 1. En 1955, el sistema energético argentino dependía fundamentalmente del petróleo (en gran medida importado) que cubría el 76,1% de las necesidades, y de los combustibles vegetales, sobre todo en las áreas rurales, que contribuían con el 11,5%. Como consecuencia de su anterior predominio, el carbón aún satisfacía el 7,5% de los requerimientos, mientras que el gas natural y la hidroelectricidad no llegaban a cubrir, en conjunto, el 5%.

En 1960 no se visualizan aún grandes cambios, aunque se insinúan tendencias que el planeamiento energético va a reforzar en las décadas siguientes: un incremento en la participación del gas natural y la hidroelectricidad y una continuada disminución de la participación del carbón mineral.

Durante la década del 60, este proceso de sustitución se acelera notablemente pues gracias a la acción destacada de Gas del Estado, el gas natural triplica su participación; sin embargo, la hidroelectricidad, a pesar del gran número de centrales pequeñas y medianas instaladas por Agua y Energía Eléctrica, no logra incrementarla.

Si bien orientado en gran medida a permitir una reducción de la elevada dependencia del petróleo, el crecimiento del gas natural debió absorber parte de la disminución del consumo de carbón y combustibles vegetales. Como consecuencia de esta situación, durante todos esos años sólo se produjo un descenso del 4% en la participación del petróleo.

En la década del 70, el proceso de susti-

tución del petróleo (su precio internacional comienza a aumentar bruscamente a partir de 1973 y lo hace hasta 1981) se acelera, a la vez que se diversifican las fuentes energéticas que lo van a desplazar del mercado. Así, en 1980, su participación en el sistema es de sólo el 57,5% o sea casi un 15% inferior a la de 1970. En este período, la hidroelectricidad resulta fundamental ya que su participación pasa del 1,3% al 10,6%, con lo cual se hace responsable de casi el 70% de la caída sufrida por el petróleo. Además, el ingreso de una nueva fuente de energía, la nuclear, determina otro 10% de dicha caída. Estos números y porcentajes son la consecuencia de la puesta en marcha de obras como El Chocón-Cerros Colorados, Futaleufú y Atucha I, realizadas por Hidronor, Agua y Energía Eléctrica y la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Gracias al sostenido esfuerzo de Gas del Estado en todo el país, el gas natural continúa ganando espacio y su contribución crece durante estos años en un 32%, aportan-

do así el equivalente al 42% de la pérdida de la participación del petróleo. Que se pudieran alcanzar estos porcentajes se debió, fundamentalmente, al nuevo gasoducto del Sur que va de Tierra del Fuego a Buenos Aires, el cual fue construido por Gas del Estado y es alimentado desde varios yacimientos patagónicos descubiertos por la acción de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. A ello se agrega, al final del período, el descubrimiento por parte de YPF del yacimiento de Loma de la Lata, con lo cual se produce un fuerte incremento de las reservas de gas natural que puede verse claramente en la figura 2. En los años que van de 1975 a 1980, estas reservas se multiplican 3,2 veces pasando de 200 Gm³ a 641 Gm³ en función de los hallazgos mencionados. A estos descubrimientos en la Patagonia, se agregan otros en el noroeste del país, también de gran importancia, que producen una leve disminución de la participación patagónica en el total de las reservas.

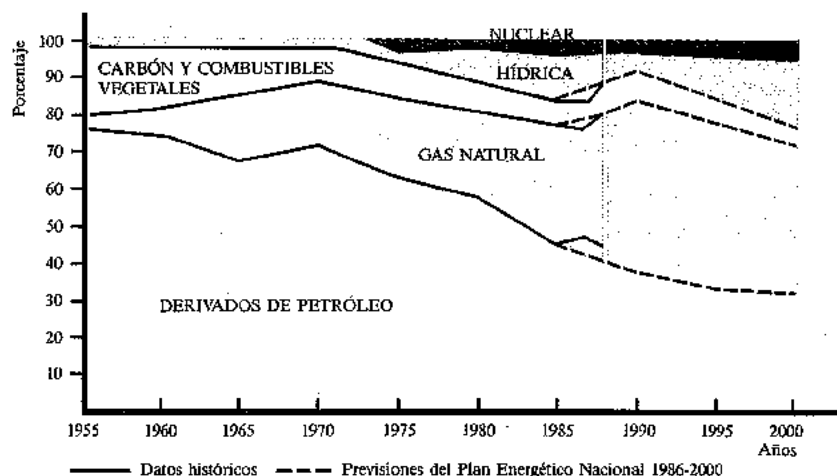


Fig. 1. Evolución del consumo de energía por fuentes primarias entre los años 1955-2000.

Dibujos: Francisco Revelli

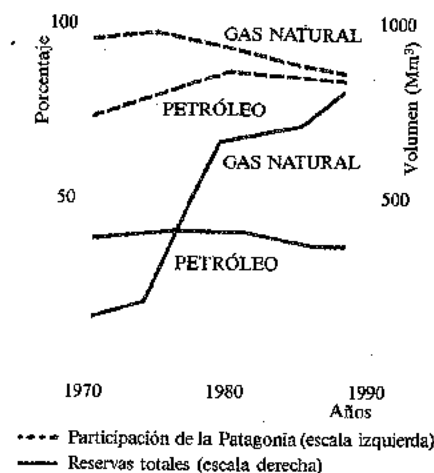


Fig. 2. Evolución de las reservas totales de petróleo y gas natural del país y participación patagónica. Las reservas de gas se expresan en Mm^3 equivalentes de petróleo. La capacidad calorífica de $1.000 m^3$ de gas a presión atmosférica es aproximadamente igual a la de $1 m^3$ de petróleo.

Estas tendencias no se dieron espontáneamente sino que fueron el resultado de una política explícita, que ha quedado registrada a partir de mediados de la década del 60, y en algunos casos desde fines de la del 50, en los diversos planes energéticos. Dicha política tenía un objetivo muy claro: diversificar las fuentes de abastecimiento energético del país mediante un aprovechamiento integral y racional de sus recursos más abundantes y de mayor calidad, la hidroelectricidad, el gas natural y los recursos humanos y tecnológicos cristalizados en la opción nuclear. Esta diversificación permitía disminuir la dependencia del petróleo y eliminar las importaciones en una época en la que su precio internacional subía continua y vertiginosamente.

En el período 1980-85, la inercia típica de todo sistema energético hizo que dicho proceso continuara ininterrumpidamente, lográndose un nivel tal de sustitución del petróleo por otras fuentes energéticas, que su participación descendió a sólo un 45,5%, porcentaje equivalente al del gas natural y la hidroelectricidad sumados. Más allá de los atrasos y los cambios de política económica y energética que se produjeron a raíz de nuestro accidentado proceso político, una estrategia de desarrollo sectorial, que comenzó a instrumentarse en la década del 50 y que se aceleró a partir de mediados de la década del 60, permitió reducir el aporte del petróleo a sólo un 60% del que tenía en 1955.

Durante este período, el descenso de 12 puntos en la participación del petróleo se logró en base a un renovado impulso del gas natural, que incrementó la suya en ocho puntos porcentuales, o sea en un 66% de la caída del petróleo. Otros tres puntos por-

centuales fueron aportados por la hidroelectricidad, o sea un 25% de la caída del petróleo, y casi dos puntos, equivalentes a un 15% de dicha caída, por la energía nuclear. Esta situación resulta del desarrollo del yacimiento de Loma de la Lata por parte de YPF y Gas del Estado; de la entrada en funcionamiento de Salto Grande con el apoyo de Agua y Energía Eléctrica y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, y de Alicurá, bajo la responsabilidad de Hidronor; de la puesta en funcionamiento del gasoducto del Oeste por parte de una empresa privada y de la entrada de la Central Nuclear de Embalse, realizada por la Comisión Nacional de Energía Atómica.

En esos cinco años, la explotación intensiva del yacimiento Loma de la Lata resultó compensada por descubrimientos en la cuenca Noroeste, lo que permitió que se estabilizara el volumen total de las reservas de gas natural. Esto motivó, por otra parte, que siguiera disminuyendo la participación de la Patagonia, aunque todavía ocupaba un lugar preponderante con el 84% del total.

En el período más reciente, se advierten tres años de relativa estabilidad en la estructura del abastecimiento por fuentes. Este hecho refleja, por una parte, la mencionada inercia del sistema, y, por otra, la ausencia de proyectos de envergadura en cualquiera de las fuentes analizadas, lo cual interrumpe los procesos de sustitución a los que nos hemos referido.

A este estancamiento estructural se le suma, en 1988 y 1989, una serie de hechos coyunturales que producen una fuerte caída en la participación hidroeléctrica (de 13,3% a 9,4%) y nuclear (de 3,2% a 2,7%). En el primer caso, como consecuencia de una disminución significativa de la hidraulicidad (se trató de un período extremadamente seco) y en el segundo, por la detención de Atucha I durante aproximadamente un año y medio.

Pero tales hechos no conllevan un incremento en la participación del petróleo ya que el ingreso del nuevo gasoducto NEUBA II, realizado por Gas del Estado, hace que sea el gas natural el que absorba estas caídas (y la del petróleo) incrementando su contribución del 30,8% al 37,7%. Si bien aún no se dispone de los datos definitivos de 1989, la situación resultará muy similar a la de 1988.

Finalmente, cabe señalar que en estos años se produjo una importante recuperación del consumo de carbón mineral, que se incrementó en un 49% en sólo tres años a causa de la actividad siderúrgica de exportación.

El proceso de sustitución iniciado en 1970, fundamentalmente en el sector de producción de electricidad, se visualiza claramente en la figura 3, donde se presenta la participación de la generación térmica, hídrica y nuclear de energía eléctrica. El desarrollo de la hidroelectricidad y la energía nuclear hizo que en 1985 ambas sumaran el 63,5% del total, por lo cual la participación de la generación térmica fue de sólo un 36,5%, cuando representaba, aún en 1970, un 91,1%. Es decir que en sólo 15 años se logró reducir en un 60% el consumo de combustibles, básicamente derivados de petróleo, para la producción de electricidad.

Lamentablemente, este proceso se revierte a partir de 1985 debido a que la ausencia de nuevos proyectos hidroeléctricos y nucleares, la extrema sequía de 1988 y 1989 y la detención de Atucha I hicieron que debiera recurrirse nuevamente a la producción térmica. Ésta, en 1988, alcanzó nuevamente el 55,7% del total, retrocediendo así a la situación de unos diez años antes. Por otra parte, el hecho de que el parque térmico no estuviera en adecuadas condiciones de man-

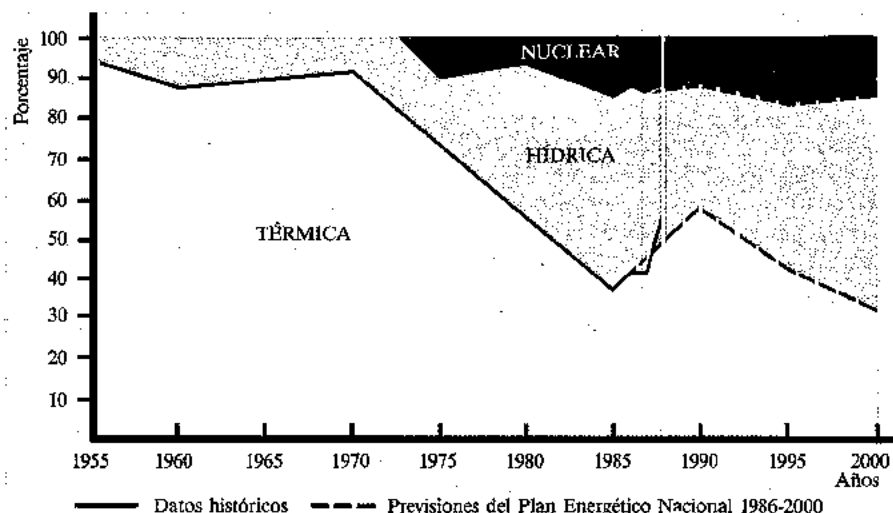


Fig. 3. Evolución de la producción eléctrica por tipo de generación entre los años 1955-2000.

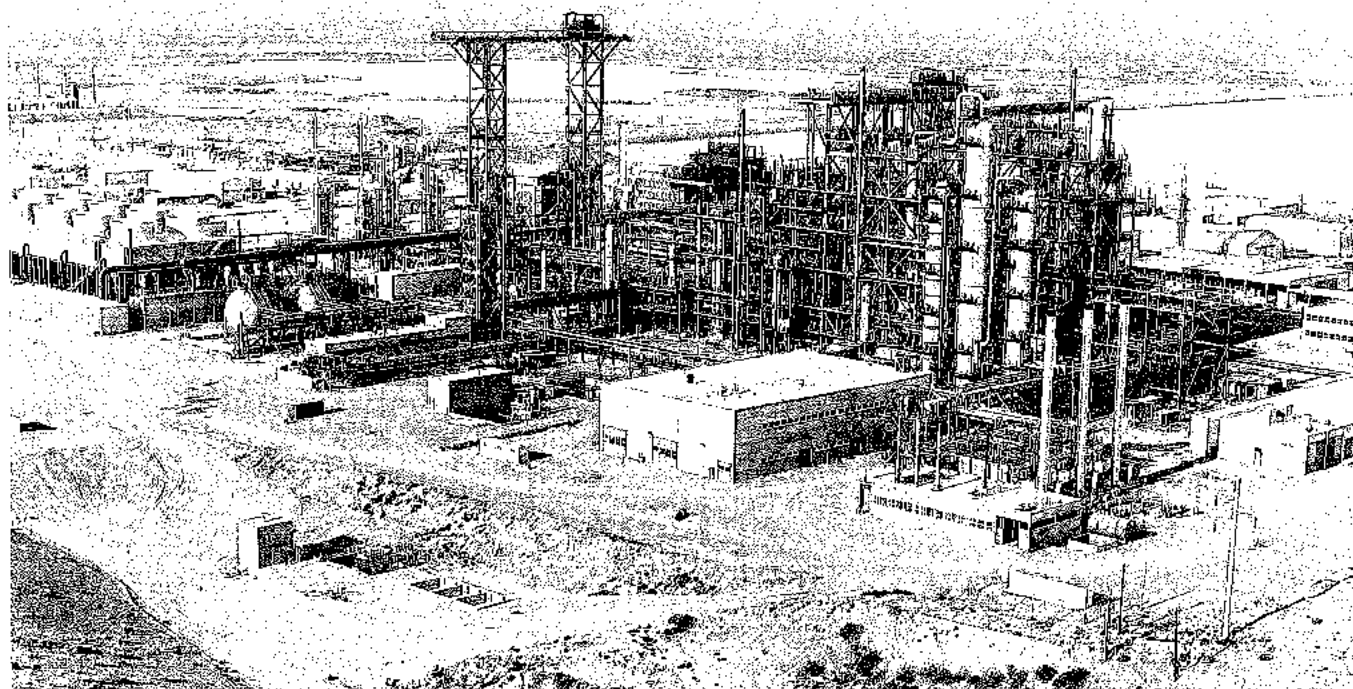


Foto cortesía CNEA

Planta industrial de agua pesada de la Comisión Nacional de Energía Atómica ubicada en Arroyito, provincia del Neuquén.

tenimiento hizo que se produjera la grave crisis eléctrica de fines de 1988 y principios de 1989.

Tal como indica la figura 4, la Patagonia tuvo un papel destacado en este proceso, en particular entre 1970 y 1980, período en el cual la participación de la región en la generación hidroeléctrica total del país pasa de un 7,7% al 71,3%. Este elevado porcentaje cae por el ingreso de Salto Grande, llegando a sólo el 37,6% en 1983, pero vuelve a aproximarse a un valor de entre 45% y 50% con la puesta en marcha de Alicurá.

La brecha existente entre consumo y producción de petróleo se fue cerrando paulatinamente en virtud, por una parte, del proceso de sustitución y, por otra, del incremento de la producción nacional desarrollada por YPF. Finalmente, a partir de 1983, quedaron eliminadas las importaciones de crudo.

Llegamos así a estos últimos años en los cuales se estabiliza la producción petrolera, con una cierta declinación hacia 1987 y luego una recuperación en 1988 y 1989. Comienzan a elevarse entonces voces de pro-

testa frente a la acción de YPF y ante la influencia, considerada negativa, de las empresas estatales. Estas críticas no han tenido en cuenta que el cambio estructural del sistema energético fue realizado en cumplimiento de los planes sucesivamente elaborados por la Secretaría de Energía con el objeto de reducir la presión sobre nuestras escasas reservas de petróleo. En estos años, resultaba posible limitar la producción a causa del descenso del volumen absoluto del consumo de derivados del petróleo y por lo tanto no se puede hablar de ineficiencia.

Por otra parte, muchos alentaron la idea de que si el petróleo no era necesario en el país, podía destinarse a la exportación con el fin de obtener divisas y así se ha hecho en los últimos años, aunque de manera variable y marginal.

Pero el derrumbe de los precios internacionales del petróleo ha quitado interés a esta posibilidad. En efecto, el precio que hoy podría obtenerse por la exportación del petróleo es inferior al que YPF debe pagarle a algunos de los contratistas privados, a lo cual hay que sumar el monto de las regalías a las provincias y el costo del transporte. Es decir que una mayor producción y su consecuente exportación sólo incrementarían las pérdidas de YPF, salvo que se renegociaran las condiciones de los contratos de explotación.

Este enfoque del problema, sin duda heterodoxo en vista de lo que se puede leer y

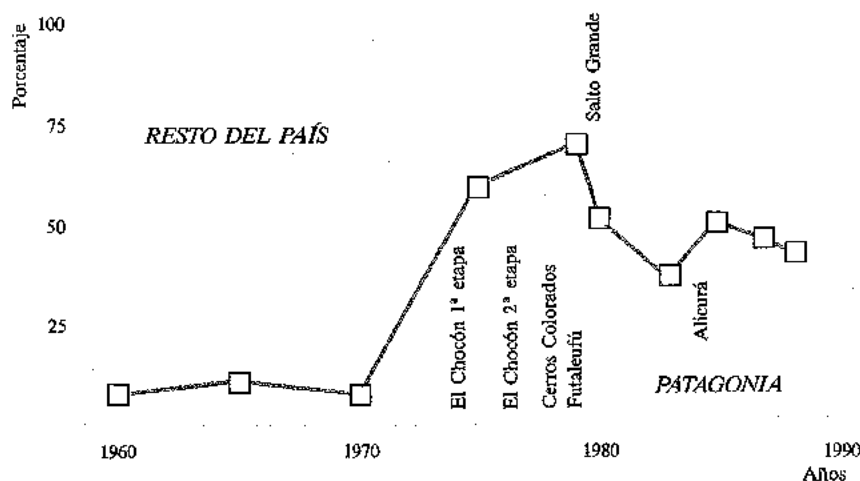


Fig. 4. Participación de la Patagonia en la hidroenergía total del país.

escuchar en el país, podría parecer muy pesimista para la Patagonia y para sus empresarios e industriales. Pero es necesario tener en cuenta que la energía no depende tan sólo del petróleo, y que tal como ya hemos mencionado, la mayoría de las obras en las que se lo sustituye implican actividades e inversiones vinculadas a la región. Así sucede en lo que respecta a El Chocón-Cerros Colorados, Alicurá, Arroyito, el yacimiento de Loma de la Lata, el gasoducto del Sur, la planta de tratamiento de Loma de la Lata y el gasoducto NEUBA II.

Si bien las centrales nucleares están fuera de la región, parte del ciclo de combustible nuclear se desarrolla allí; la planta de agua pesada se encuentra en Arroyito (Neuquén), la planta de enriquecimiento de uranio en Pilcaniyeu (Río Negro), y la elaboración de circonio se realiza en INVAP (Río Negro). Cabe mencionar, además, la formación de recursos humanos en el Instituto Balseiro de Bariloche y el desarrollo de tecnología a través de INVAP y ALTEC. Esta actividad continuará con la realización de los emprendimientos hidroeléctricos de Piedra del Águila, Pichi Picún Leufú y Michihua; con la ampliación de la planta de extracción de líquidos del gas natural en Loma de la Lata y con su posterior industrialización en el Polo Petroquímico de Neuquén, que iniciará una nueva etapa de valorización de los recursos naturales en la región.

Todo esto, a lo que debe agregarse la ininterrumpida explotación del petróleo y el gas natural, permitirá a la empresa privada desempeñar diferentes servicios y proveer maquinarias, equipos, montaje, materiales e insumos de la actividad energética.

La renta petrolera y gasífera, por ser un bien natural de propiedad de toda la comu-

nidad, debe distribuirse entre sus integrantes y no concentrarse en manos de unas pocas empresas favorecidas. El sector empresario privado, nacional e internacional, tiene la gran oportunidad de contribuir a desarrollar con su tecnología, su capital y su capacidad empresarial, actividades industriales de alto valor agregado que abastezcan no sólo el mercado regional, sino también el nacional y el latinoamericano.

Analizaremos ahora las previsiones del Plan Energético Nacional 1986-2000 elaborado por el gobierno anterior, y las decisiones más recientes del gobierno actual. Si consideramos las figuras 1 y 3, en las que se han volcado las evoluciones previstas por dicho plan para la estructura del abastecimiento energético del país y los datos reales del período 1985-88, podemos advertir varias cosas interesantes.

En primer lugar, de acuerdo con el plan, la participación del petróleo en el abastecimiento debería seguir declinando para llegar en el año 2000 a menos de un tercio del total, aunque el proceso de sustitución se va agotando y se hace cada vez más lento.

Si se cumplen las previsiones respecto de la evolución de la economía del país y, por ende, de la demanda energética total, esta menor participación del petróleo no implica necesariamente una disminución del consumo en términos absolutos ya que éste se debería incrementar en aproximadamente un 20% entre los años 1985 y 2000. Esto lógicamente requerirá un aumento de la producción si se quiere mantener el autoabastecimiento. Cualquier crecimiento adicional tendría que orientarse hacia la exportación, y en ese caso el costo de producción no podría exceder el 60% del precio internacional ya que hay que cubrir, ade-

más, las regalías, el valor de agotamiento del petróleo y el costo de transporte. Esto implica descubrir yacimientos de relativa alta productividad y bajo costo de producción, de lo contrario la exportación de petróleo constituiría una pérdida de recursos naturales no renovables sin beneficios económicos para el país.

La figura 3 pone de manifiesto el hecho de que en el período 1985-90 se da una ruptura de las tendencias anteriores determinada por un fuerte retroceso de la participación de la hidroelectricidad y de la energía nuclear. Esa reversión de la tendencia haría que en 1990 retrocediéramos en lo atinente a la hidroelectricidad a la situación alcanzada ya en 1976-77, o sea hace 13 ó 14 años, y en lo que respecta a la energía nuclear a 1983-84, o sea a unos seis o siete años atrás.

¿Cuáles son las causas de este retroceso y quiénes son los responsables? Evidentemente no son los autores del plan. Debido a la fuerte inercia que tienen las inversiones en el sector energético, la evolución prevista para el período 1985-90 no hace otra cosa que reflejar las consecuencias de decisiones tomadas varios años atrás.

En la Argentina, el carácter cíclico del sistema político combinado con la inercia del sistema energético ha hecho que muchas obras de gran relevancia fueran inauguradas, capitalizando los beneficios, por quienes en su momento más arduamente se opusieron a la decisión de ponerlas en marcha. Por el contrario, muchas situaciones desfavorables han debido ser afrontadas por quienes criticaron las políticas que les dieron origen. La política económica del proceso militar, en gran medida responsable de la destrucción del aparato productivo del país, del endeudamiento externo y del achicamiento de la economía nacional, combinada con un plan de construcciones energéticas que iba a contramano de aquella política, originó un exceso de capacidad de generación eléctrica instalada y un endeudamiento innecesario de las empresas energéticas del Estado nacional. Esto ha obligado a reprogramar tanto el plan hidroeléctrico como el plan nuclear, con el consiguiente retraso en la entrada en servicio de centrales tales como Yacretá y Atucha II.

Este retraso se debería cubrir recurriendo a la puesta en funcionamiento de centrales térmicas, antiguas y nuevas, lo cual supone el consumo de combustibles, básicamente gas natural y fuel-oil. Esta situación no tendría que implicar un mayor consumo de petróleo, tal como lo prevé el plan, gracias a las posibilidades de incrementar en gran medida la utilización del gas natural, cuya participación, superior desde 1989 a la del petróleo, llegaría al 46,1% del total en 1990.

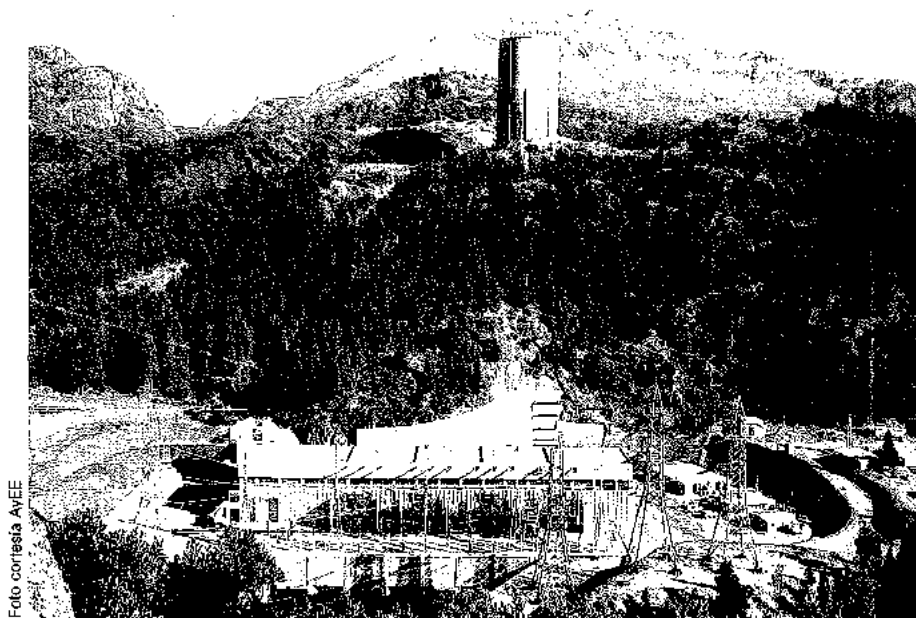


Foto cortesía AVEE

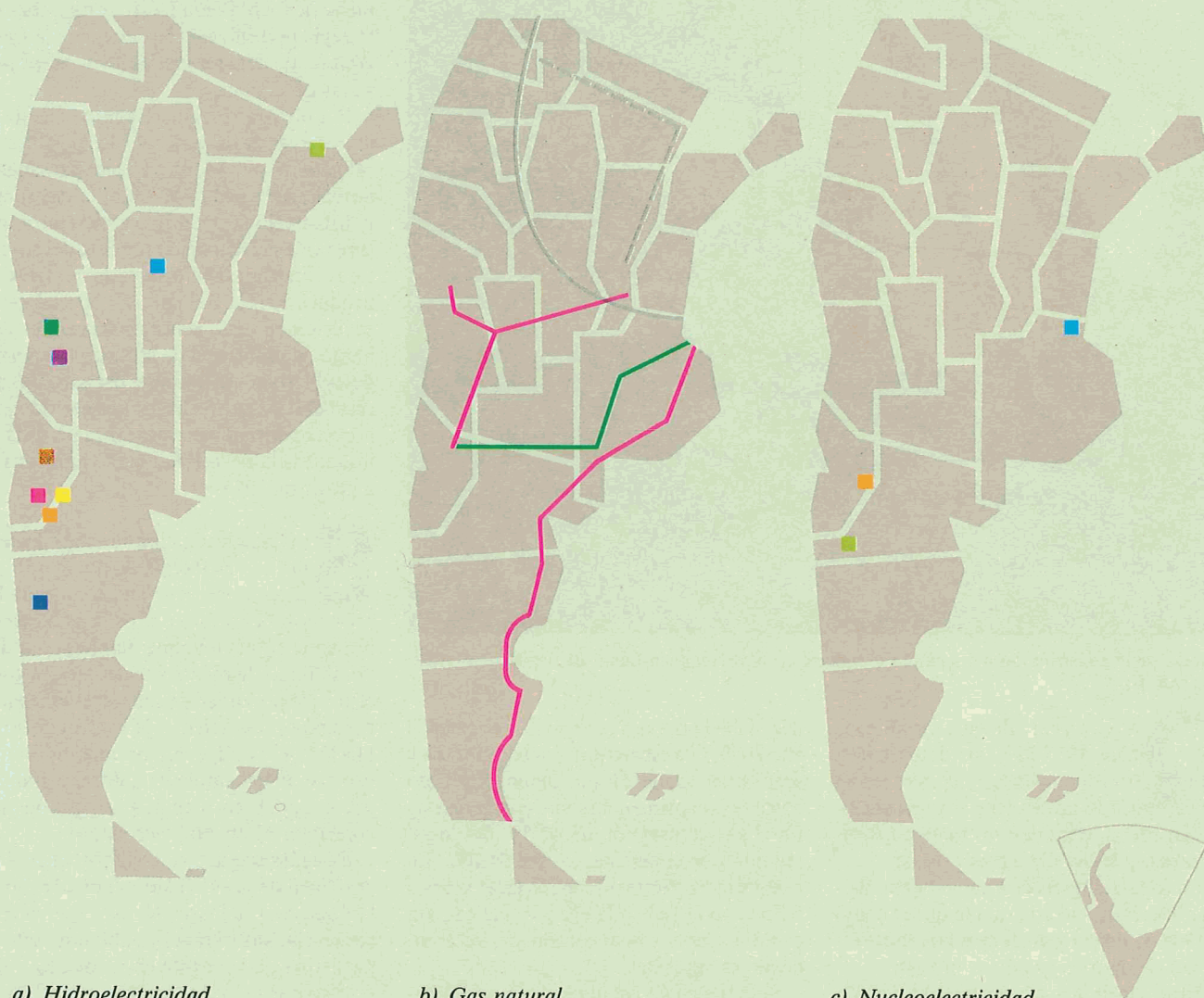
Central hidroeléctrica de Futaleufú, en la provincia del Chubut.

¿QUÉ NOS DEPARARÁ EL FUTURO?

Presentamos aquí las principales obras previstas en el *Plan Energético Nacional 1986-2000*. Algunas ya se han completado, otras se encuentran en avanzado estado de construcción. Como puede observarse, un apreciable número de obras se relaciona, sea en forma directa o indirecta, con la Patagonia. Del gobierno actual y de los

que lo sucedan dependerá que ellas constituyan un aporte efectivo al desarrollo de la región.

Ante los recientes anuncios del gobierno nacional sobre obras no previstas en el plan, sería imprescindible que el país fuera informado acerca de cuáles son las nuevas previsiones para la década del 90.



a) Hidroelectricidad

- Piedra del Águila
 - Pichi Picún Leufú y Michihuao
 - Yacyretá
 - Río Grande ■ Los Reyunos
 - Carrenleufú ■ Los Blancos
 - Collón Curá ■ El Chihuido
- con sus respectivas líneas de transmisión.

b) Gas natural

- Ampliación de los gasoductos del Sur y del Oeste
 - Ampliación del gasoducto NEUBA II
 - Ampliación del gasoducto del Norte
 - Gasoducto regional Noreste
- Ampliación en un 140% de la capacidad de tratamiento.

c) Nucleoelectricidad

- Atucha II
 - Planta de agua pesada
 - Planta de enriquecimiento de uranio
- Central Nuclear N° 4 (sin localización).



Aspecto de la construcción del segundo gasoducto troncal Neuquén-Bahía Blanca-Buenos Aires (NEUBA II).

Qué ocurrió realmente durante los años 1985-89? Los datos muestran que en líneas generales se han ido cumpliendo las tendencias previstas en el plan con algunos desvíos motivados, entre otras, por las siguientes causas:

- a) La falta de ingreso a la actividad de nuevas obras hidroeléctricas, a lo que se sumó en 1988-89 un período de sequía, redujo este tipo de aporte más de lo previsto.
- b) El atraso de la puesta en marcha de Atucha II y la detención prolongada (unos 15 meses) de Atucha I.
- c) La demora en la iniciación de las obras del gasoducto NEUBA II (a pesar de su construcción en tiempo récord) hizo que el aporte previsto del gas natural sólo se concretara en 1988-89, acercándose a la tendencia prevista en el plan, pero sin alcanzarla, por lo cual la participación del petróleo resultó superior a la calculada.

El plan planteaba la posibilidad de retomar hacia 1995 la estrategia iniciada en la

década del 60, para recuperar, recién en el año 2000, una estructura más equilibrada y semejante a la que se insinuaba en 1985. Para entonces, la principal fuente energética sería el gas natural con un 42,5% del total, seguido por el petróleo con el 31,6%. La energía hidroeléctrica ocuparía la tercera posición con el 16% y la energía nuclear, con el 4,5%, superaría al carbón y a los combustibles vegetales.

Si se tienen en cuenta los acontecimientos del último año, no parece muy probable que pueda producirse este proceso. En el ámbito nuclear es factible que se complete Atucha II hacia 1994-95 y con la recuperación parcial de Atucha I se cumplirían las previsiones hechas para 1995. La suspensión de cualquier decisión sobre la Central Nuclear N° 4, actitud adoptada ya por el gobierno anterior, hace muy improbable que se alcance la participación prevista para el año 2000. Esto tendría repercusiones indirectas negativas para la Patagonia, porque se ve-

rían afectadas las actividades relacionadas con el plan nuclear que se desarrollan en la región.

En lo que respecta a la hidroelectricidad, si se completan Piedra del Águila y Yacyretá en los plazos previstos, sería posible cumplir las previsiones hechas para 1995. Sin embargo, el retraso en el inicio de nuevas obras hidroeléctricas y la decisión tanto del gobierno anterior como del actual de contratar nuevas centrales térmicas no previstas en el Plan Energético Nacional, sugieren que en 1995-2000 podría producirse una nueva reversión de la tendencia en la participación de la hidroelectricidad. A pesar del inicio de Pichi Picún Leufú, esta nueva estrategia perjudicará ciertamente a la Patagonia al no concretarse las otras obras previstas en el plan.

Por otra parte, el incremento reciente de las reservas de gas natural y los posibles resultados del plan Houston hacen pensar que, de realizarse a tiempo las obras de transporte y distribución, es posible concretar y aun superar la participación prevista del gas natural. En gran medida este incremento se producirá en la Patagonia, especialmente en Neuquén y las cuencas marinas. Sin embargo, el desarrollo de las nuevas reservas descubiertas en el noroeste del país y las necesidades no satisfechas de los mercados del noreste podrían incrementar la pérdida de importancia de la Patagonia ya insinuada a partir de 1975.

Sin duda resulta imprescindible definir una estrategia de desarrollo del sistema energético nacional para los próximos diez o veinte años. Ella ha de tener en cuenta, fundamentalmente, la disponibilidad de recursos naturales en todo el país; la necesidad de satisfacer los requerimientos productivos y de confort de la población, y la obligación de colaborar en la protección del ambiente natural evitando, sobre todo, la emisión de gases que puedan contribuir al efecto invernadero.

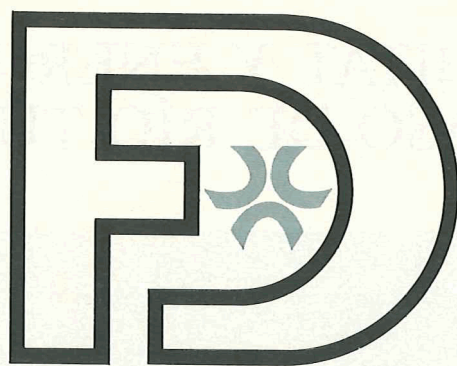
De cuál sea esta estrategia dependerá en gran medida la actividad y el desarrollo de la Patagonia en los próximos años; en consecuencia, autoridades y habitantes han de participar activamente en su diseño. Y es preciso que lo hagan con visión de futuro, sin dejarse llevar por especulaciones coyunturales o de corto plazo. ○



LECTURAS SUGERIDAS

SECRETARÍA DE ENERGÍA, 1987, *Plan Energético Nacional 1986-2000*.

Véanse además números recientes del Boletín de Combustibles y del Boletín de Energía Eléctrica, publicados por la Secretaría de Energía.



FUNDACIÓN DIADEMA

**COMODORO RIVADAVIA
ARGENTINA**

HÁBITAT Y ENERGÍA: EL CASO DE RÍO TURBIO



Foto de los autores

Contaminación ambiental en Río Turbio. Obsérvese además la falta de veredas, que en época de deshielo impide la comunicación.

A partir de 1973, la crisis energética obligó a los países que no se autoabastecían de petróleo a reducir rápidamente su consumo. En Europa, Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia y algunos países del Tercer Mundo (por ejemplo, Brasil) se adoptaron políticas que apuntaban al ahorro, uso racional y gestión de la energía. A través de aquellas se introdujeron cambios tecnológicos y de conducta para mejorar la eficiencia energética y realizar la conversión hacia el empleo de energías más disponibles. El apoyo estatal, presente en los primeros tiempos mediante diversas formas de subsidios y desgravaciones y el estímulo a la investigación, permitió que los ahorros conseguidos en el período 1973-1985 fueran notables. En los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Europeo, el crecimiento del 30% del Producto Bruto Interno significó un aumento de apenas el 4% en el consumo de energía. Paralelamente se desarrollaron tecnologías que permitieron el uso de energías alternativas: solar, eólica y otras.

En la Argentina, “país si no petrolero, con petróleo e importantísimas reservas gasíferas”, no se implementaron políticas adecuadas, lo que llevó a la crisis energética de los años 1988-1989, a pesar de la demanda deprimida ocasionada por el gran estancamiento económico. En este contexto, se realizaron algunos estudios coordinados por la Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes de Energía de la Secretaría de Energía de la Nación, tendientes a producir políticas de ahorro y racionalización energética.

Uno de estos estudios surgió por el evidente desequilibrio energético-ambiental detectado en la microrregión de Río Turbio. Dicha zona, ubicada en la provincia de Santa Cruz, sobre la frontera con Chile (véanse las figuras 1 y 2), es la principal explotación carbonífera del país y reúne siete núcleos poblacionales (Villa Minera, 28 de Noviembre, Julia Dufour, Mina 3, Mina 4, El Turbio y Rostenpek), vinculados por la producción minera, la provisión de energía y las actividades terciarias. Efectivamente, es-

ta cuenca carbonífera experimentó durante el período 1972-1977 un nivel de explotación —a cargo de Yacimientos Carboníferos Fiscales (YCF)— comparable al de las mejores minas del mundo. Pero una política completamente opuesta implementada a partir de 1979 aumentó en forma grave su déficit y el costo del producto, realimentando el proceso de desintegración empresarial hasta los límites del eventual cierre. En 1987 comenzaron a esbozarse acciones tendientes a revertir esta situación mediante una recuperación de la producción y la reestructuración económico-administrativa. La población total del área es de aproximadamente 13.000 habitantes, de los cuales apenas el 1,5% se localiza en el sector rural (la Villa Minera sola tiene 7.585 habitantes, según datos de 1987).

Particulares características determinaron el estilo de desarrollo de la microrregión: explotación de un único recurso natural, el carbón; construcción edilicia, organización y mantenimiento tipo “campamento”; conflictivas relaciones institucionales en el con-

trol del área, creadas por la confluencia de tres niveles: nacional (a través de YCF, que se responsabiliza hasta 1987 no sólo de la producción sino también del funcionamiento urbano), provincial y municipal; y las particularidades de una población vinculada a este tipo de producción en cuanto a la diversidad migratoria, la conformación familiar y etárea (por estratos de edad) y su ritmo de crecimiento.

Indudablemente, tal perfil y las deficiencias edilicias afectan la cuestión energética a nivel doméstico, comunitario y de la producción, por el tipo de energía utilizada, la forma de distribución y el uso y consumo de la misma, en una región de clima frío de características rigurosas la mayor parte del año. La aparente disponibilidad de la energía eléctrica generada en base a carbón hizo concebir una política de entrega gratuita (cuyo pago, por otra parte, implicaría aproximadamente el 50% de los ingresos mensuales del grupo familiar), lo que provoca el uso indiscriminado de la misma. Este último factor y la falta de una política ambiental adecuada originaron, como consecuencia, serios problemas de contaminación y deforestación.

A partir de lo expuesto, se propuso elaborar un prediagnóstico de la situación energética de la microrregión. Ello debería permitir la planificación de los siguientes objetivos generales: (a) definir un cuerpo ordenado de acciones destinadas a la racionalización energética del hábitat; (b) tender al mejoramiento de la calidad de vida hasta umbrales mínimos apropiados a las condiciones del lugar; (c) propender a la capacitación de técnicos, administradores y usuarios en técnicas y métodos destinados a modificar hábitos de uso y consumo de la

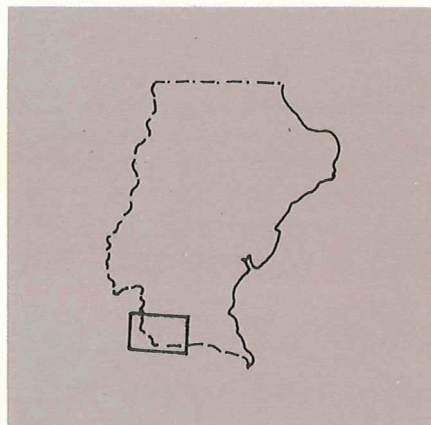
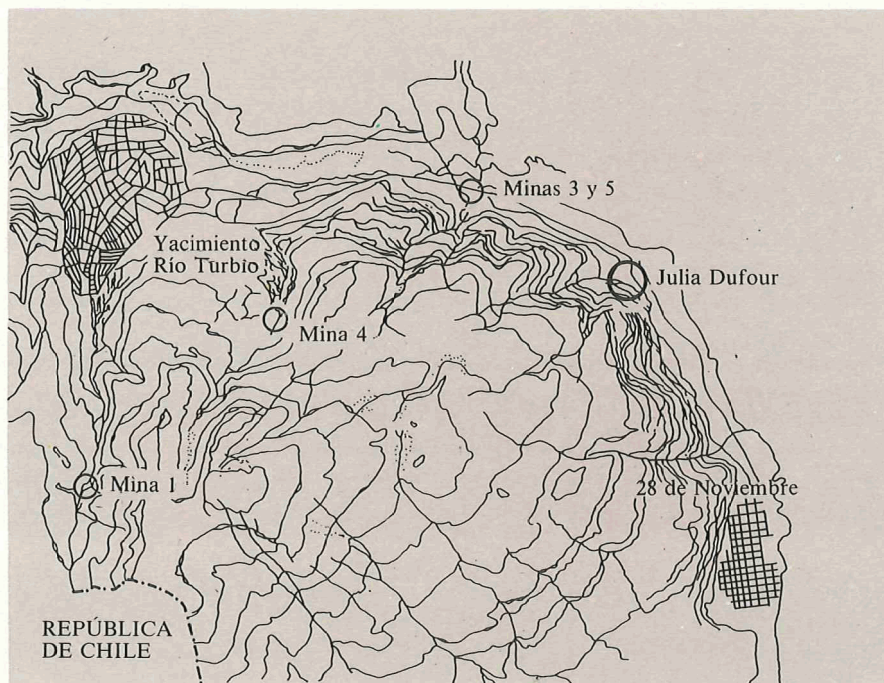


Fig. 2. Ubicación geográfica de la microrregión en la provincia de Santa Cruz. Derecha: núcleos poblacionales.



Fig. 1. Localización geográfica de la microrregión de Río Turbio.



Cartografía: Celia Brandan

energía a todo nivel; (d) adquirir metodologías y tecnologías para la conservación de la energía en el hábitat adecuadas a las condiciones patagónicas. En principio, de las etapas realizadas se infieren las conclusiones que se exponen a continuación.

- (1) Sistema residencial y terciario: la falta de regulación del crecimiento urbano desembocó en el establecimiento de una construcción edilicia de baja densidad e inadecuada calidad térmica.
- (2) Sistema circulatorio y de transporte: en verdadero estado crítico debido a una inútil e injustificada redundancia circulatoria vial. En invierno, lugares enteros quedan aislados porque faltan veredas y transporte público suficiente.
- (3) Sistema de alumbrado público: insuficiente.
- (4) Sistema cloacal y de agua potable: falta una planta depuradora cloacal y la habilitación de la planta potabilizadora es parcial.
- (5) Sistema de calefacción distrital (a través de radiadores provistos por fuentes ubicadas en "distritos"): el estado obsoleto de las redes de distribución de calor lo hace totalmente antieconómico y provoca inadecuadas condiciones de habitabilidad en los edificios y disturbios en la transitabilidad urbana.

Paradójicamente, el mejoramiento de los sistemas antes mencionados aumentaría, en

algunos casos, la demanda energética, con la consiguiente exigencia a una infraestructura ya muy anticuada.

En el sector residencial de la Villa Minera se profundizó el estudio del consumo mediante "auditorías energéticas" de los tipos de vivienda más representativos. La información obtenida indica que, del total de energía eléctrica consumida, el 80% se utiliza en calefacción, el 13,5% en electrodomésticos y el 6,5% en iluminación. Quedó claro también que las conductas de consumo energético de los hogares están condicionadas no sólo por la inadecuación de los edificios y los sistemas urbanos o las condiciones ambientales, sino además por el valor local de la energía, que se entrega a los agentes de YCF con un subsidio del 100% para electricidad y 75% para gas envasado.

En relación a la conservación de energía se denomina "yacimiento potencial de ahorro" a la totalidad del ahorro que se puede lograr implementando un conjunto de acciones concertadas: esto se deriva de aceptar que el ahorro equivale a otra fuente de energía. Los yacimientos de ahorro posibles detectados por este estudio fueron dos: (a) el uso consciente de la energía, basado en la modificación de la conducta de los altos consumidores, para lo cual debería incorporarse

una política de facturación apropiada para los diferentes niveles de consumo, seleccionar el equipamiento adecuado para los usos energo-intensivos, racionalizar los niveles de calefacción y de distribución de la iluminación; (b) el mejoramiento de las viviendas mediante aislaciones térmicas en pisos, cubiertas y paredes, y colocación de burletes y vidrios dobles. La totalidad del potencial de ahorro significa un 54% del consumo residencial, 48% de los sectores residencial y terciario, y 39% de la energía primaria (aquella que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión) utilizada en toda la Villa Minera, excluido el sector industrial.

Otras conclusiones indican la conveniencia de estudiar la implementación de estrategias basadas en la cogeneración (generación simultánea de electricidad y calor) asociada a un sistema unificado de calefacción distrital, lo que permitiría también superar los problemas actuales de la calidad del aire, que se ve seriamente afectada por la combustión del carbón con dispositivos generalmente inadecuados.

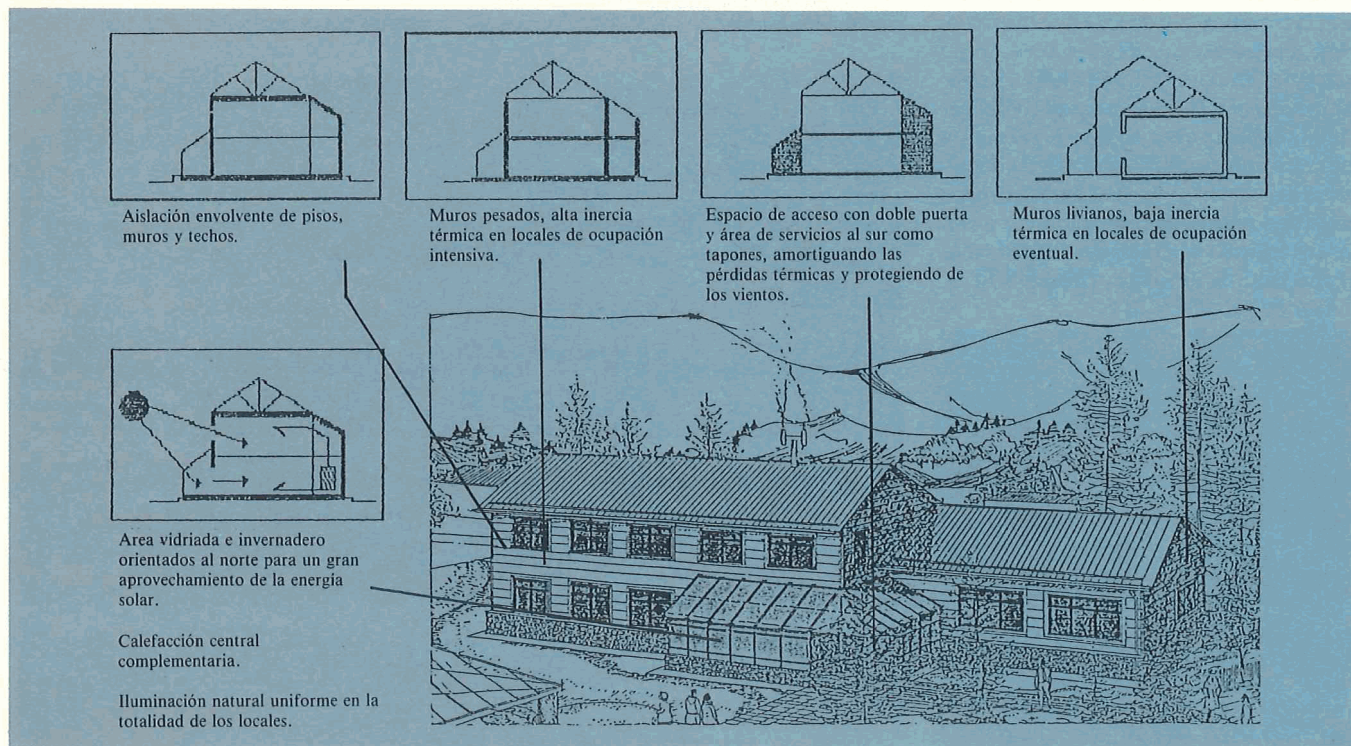
Por su parte, para que los costos energéticos se mantengan en valores razonables debe plantearse una regulación del crecimiento urbano que tienda a elevar la densidad de edificación, estimulando edificios agru-

pados. Las construcciones nuevas obviamente tendrían que responder a criterios científicos de diseño bioclimático, es decir, con adecuación a las condiciones ambientales y uso consciente de los recursos. Para apoyar estas conclusiones se diseñó un edificio demostrativo (cuya construcción se está gestionando) destinado a centro de actividades comunitarias, que sintetiza las pautas de conservación y uso racional de la energía acordes al medio en que se inserta (véase la figura 3).

En el caso presentado, los problemas energéticos y de calidad ambiental configuran un sistema interactuante; se requiere, en consecuencia, una respuesta que puede ser gradual, pero que debe tender a modificar todo el sistema. Habría que insistir, además, en la necesidad de arribar a acuerdos que permitan terminar con el estado de precariedad institucional, de modo de triunfar sobre abundantes antecedentes de investigaciones cuyas propuestas no se llevan a la práctica por carecerse de instrumentos para ello.

Elías Rosenfeld
Olga Ravella

Instituto de Estudios del Hábitat
Universidad Nacional de La Plata



Dibujo de los autores

Fig. 3. Edificio destinado a actividades comunitarias, en el que se contemplan pautas de conservación y racionalización energéticas adecuadas al medio.

PAGINA ES NOTICIA

ESTADOS UNIDOS

The New York Times

but not theatrical," Mr. Soriano said in a telephone interview.

Mr. Soriano, one of whose novels became the movie "A Funny, Dirty Little War," was less direct in an article that he wrote for *Página 12* the

FRANCIA



«*arrivisme politique*», etc. Les révélations de *Página Doce* ont court-circuité les manœuvres du conseiller. Mais cette affaire n'est sans doute pas terminée: la presse s'en est emparée et s'interroge sur l'origine des fuites. Le scandale est

ESPAÑA

EL PAIS

Poco tiempo después de asumir la presidencia, Menem dejó entrever en unas declaraciones, publicadas sólo en el diario progresista *Página 12* y no desmentidas, que quería fuera del Ejército al coronel Mohamed Ali Seineldín y al teniente coronel Aldo Rico

BRASIL

O GLOBO

Até o momento, *Página 12* tem cumprido suas promessas aos leitores: duas de suas matérias provocaram crises nas Forças Armadas e na Justiça, mas em compensação aumentaram as vendas num País desacostumado a denúncias. A primeira foi a publicação de

FRANCIA

Le Monde

ITALIA

IL MESSAGGERO

Martedì, il quotidiano *Página/12* ha denunciato che i militari «fondamentalisti» stanno pianificando un attentato contro un ufficiale in attività per poi scatenarsi;

SUECIA

SVENSKA DAGBLADET

re han skrev för första numret 26 maj 1987:

Página 12 är en tidning där saker och ting kommer att kallas vid sitt rätta namn. De döda

ITALIA

il manifesto

farsesco ed ironico di una vicenda che aveva tuttavia tenuto nell'incertezza per un giorno intero il paese e gli stessi mezzi di comunicazione. Da *Página 12*, che apre la prima pagina con il titolo «Eroe di fango», fino al severo quotidiano del mattino *La Nación*, che scrive - in un articolo di fondo pagina - «credevano che Rico fosse un secondo San Martín».

ESTADOS UNIDOS

Newsweek

key papers, *La Epoca* of Santiago and *Página 12* of Buenos Aires, regularly excerpt articles from *El País*. It has become a soapbox for some of Latin America's most respected novelists and commentators—among them Gabriel García Márquez,

ESPAÑA

cambio16

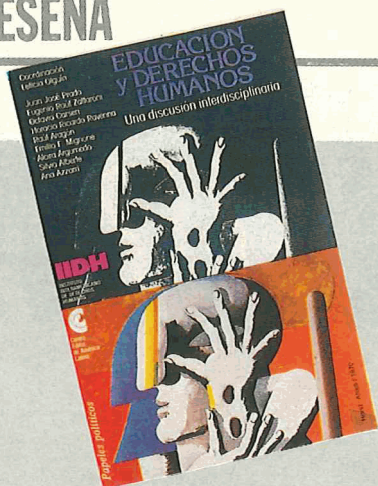
La indignación se mezcla con la tristeza: «*Es cierto que la indignación lleva a pensar que éste es un país menos serio que Burkina Faso*», dice desde una columna de opinión Jorge Lanata, de *Página Doce*.

Página/12

el país a diario

EL NUEVO PERIODISMO

Director: Jorge Lanata



Varios autores, *Educación y derechos humanos. Una discusión interdisciplinaria*, Buenos Aires, IIDH-CEAL, 1989, 280 págs.

El subtítulo de este libro, publicado por el Instituto Interamericano de Derechos Humanos (IIDH) y el Centro Editor de América Latina, precisa el contenido global del presente conjunto de aportes teóricos para el conocimiento de los derechos humanos destinado al ámbito educativo. Se trata de una primera parte de los escritos que sirvieron como base de discusión en el seminario sobre "Educación y Derechos Humanos" realizado en nuestro país en 1987, a iniciativa del IIDH y con financiación de la Fundación Friedrich Naumann de la República Federal Alemana. Constituyen, por lo tanto, una presentación temática parcial, donde, no obstante, aparece reiteradamente, desde la óptica de los derechos particulares examinados, el asunto fundamental de la integridad de los derechos humanos.

La introducción, de J. J. Prado, lleva a reflexionar sobre la naturaleza de los derechos humanos y su ubicación en el orden jurídico, histórico y social, a través de un desarrollo que arranca con los Derechos del Hombre y del Ciudadano y se detiene en los umbrales del surgimiento de los llamados "derechos de tercera generación" como, por ejemplo, el derecho a la protección del medio ambiente. Algunas de las notas siguientes añaden enfoques interpretativos de sus autores, particularmente en temas todavía nuevos, como los tratados por E. Zaffaroni ("La historia de los derechos humanos en América latina", "Derechos humanos y poder mundial"), donde la materia misma requiere aún amplio debate. Muy importante es su apertura del examen de "La ideología racista en América latina", en momentos en que parecieran sobrenadar escorias de racismo en otros continentes, incluso en viejas y experimentadas naciones del mundo, tanto como en el nuestro.

De carácter esencialmente informativo es el trabajo de O. Carsen, "Derechos huma-

Para reflexionar sobre derechos humanos

nos civiles", que aclara a quienes no manejan la materia jurídica las distintas fórmulas clasificatorias de los derechos humanos y su vínculo con la ley. Así también, la nota de R. Aragón, "Medio ambiente y futuro biológico del género humano", y el trabajo de E. Mignone sobre el derecho a la educación, sobre todo su segunda parte, donde brinda un panorama del enfoque de este derecho en distintas constituciones de América y del mundo.

Aproximaciones más cercanas a lo concreto actual procuran H. R. Ravenna ("Justicia militar: juez natural o fuero especial"), quien marca el carácter político de la solución inicialmente aportada por el último gobierno radical a la cuestión jurídica del juzgamiento de los militares por violaciones a los derechos humanos, a través de la ley 23.049, y el trabajo de las arquitectas S. Alberte y A. Azzarri que examina el básico derecho a la vivienda y analiza soluciones participativas, tomando referencias explícitas de la situación habitacional en nuestro país. Por su parte, Alcira Argumedo se refiere al derecho a la información y a la comunicación en sus aspectos nacional y personal, con un tratamiento que privilegia la óptica, más amplia, instalada por el debate del nuevo orden informativo.

Si bien este volumen no tiene un planteo educativo, beneficiará grandemente a la educación por los derechos humanos ya que hasta ahora existen en nuestro medio pocos trabajos originales que puedan servir de material básico para los docentes o para abrir la reflexión sobre derechos fundamentales. La acumulación de violaciones que pueblan la crónica de la reciente dictadura argentina (y de otros países de América latina, en algunos de los cuales la arbitrariedad y el espanto represivos no terminan de extinguirse) y el doloroso empobrecimiento de los pueblos que sigue consumándose día a día, exigen a la educación un máximo de esfuerzo. Sin duda, para ser verdaderamente *educativo*, ese esfuerzo tiene que partir de la realidad y ser producto de una reflexión crítica sobre ella. Los textos que aquí se presentan enriquecen el panorama brindando información y opiniones de reconocido mérito. En todo el material, desde ángulos distintos, se ahonda en el tema centralísimo de la igualdad entre los hombres y los pueblos. Al respecto, E. Mignone señala la vinculación entre "el acceso a la cultura y a la téc-

nica, cuyo elemento básico lo constituye la escritura", y el poder de las clases dominantes, planteando así el problema de la desigualdad educativa en sus verdaderos términos. Ésta es la razón por la cual el concepto auténticamente democrático del derecho a la educación (que va reemplazando en todo el mundo al simple derecho de aprender) tiene hoy sentido imperioso e implica no sólo el manejo mecánico de la lectura y la escritura, sino una dotación que habilite a las personas para "satisfacer el alto fin de su formación plena" —frase que Mignone toma de Héctor Félix Bravo—. La educación como derecho es una exigencia y no apenas una libertad que puede o no ejercerse. "No se trata de una concesión graciosa, prosigue Mignone, ni de una norma de legislación positiva, sino de una aspiración a la igualdad en la utilización de los conocimientos acumulados por el *homo sapiens* a lo largo de los milenios, que surge así de la misma dignidad de la condición humana."

El concepto de participación, su esencia democrática y su vínculo con la práctica efectiva de los derechos humanos también aparece aquí reiteradamente. A. Argumedo destaca los mecanismos de "acceso" y "participación" como instrumentos necesarios para que el ejercicio de la vida democrática deje de ser un intercambio entre megaempresas que asumen su libertad ante el poder político, para convertirse en la capacidad humana generalizada de hablar de lo que es verdaderamente importante para todos y cada uno. Por su parte, Alberte y Azzarri señalan que la participación en los planes de vivienda —hoy sistemáticamente ausente— es el ingrediente que hará efectiva la construcción de viviendas como las que los seres humanos concretos proyectan en sus sueños.

R. Aragón, quien toma a su cargo el universal ruego por la tierra que todos habitamos, inicia el surco por donde, aun sin haber logrado cumplir las esperanzas de 1948, está trazando sus caminos el hombre que desea vivir *humanamente* en el siglo XXI. Educar por los derechos humanos, tarea a la que este libro contribuye, apunta a esa esperanza.

María L. Lacroix

Facultad de Ciencias Sociales
Universidad Nacional de Lomas de Zamora

La Universidad Nacional de La Plata trabaja para el país

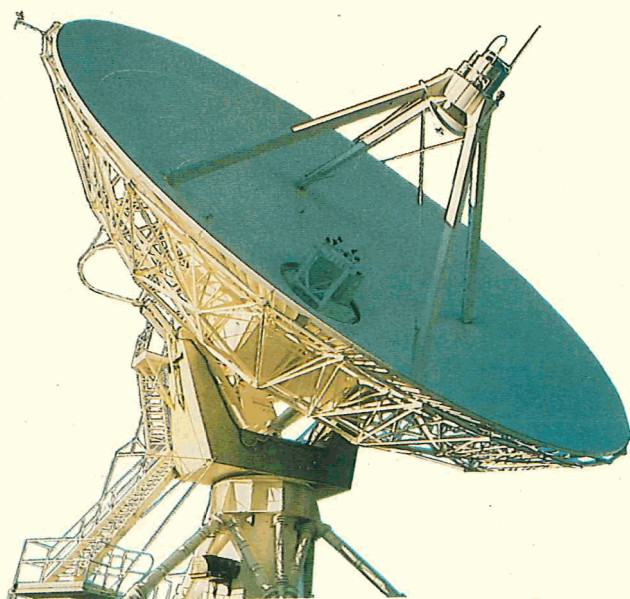
La investigación en el procesamiento y conservación de alimentos mediante el frío es una actividad del mayor interés para el sector industrial. Consciente de esa necesidad, la Universidad Nacional de La Plata ha venido desarrollando un amplio plan de trabajo que le permite contar hoy con el Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Implementado por la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad, el Centro dispone del conocimiento necesario y de la adecuada infraestructura técnica para realizar una eficiente transferencia

tecnológica a todos aquellos sectores dedicados a la producción, conservación y comercialización de alimentos perecederos. Desde el asesoramiento técnico a los servicios de un laboratorio altamente especializado, desde la ingeniería básica para el manejo del frío hasta el acceso a una planta piloto única, esta nueva unidad ofrece tecnología de punta para lograr uno de los insumos fundamentales en casi todas las cadenas de producción. Un nuevo paso dentro de un programa transformador que concibe a la Universidad como algo más que una institución limitada a la docencia.



Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos

Calle 47 y 116 (1900) La Plata
Tel. (021) 3-6096 y 24-9287



Las comunicaciones.
El Aluminio convive con Usted
de mil maneras, todos los días.
Producido en Puerto Madryn
para el país y el mundo.

